

# 全球储能电气中国：如果电力是人工智能的瓶颈，中国会胜出吗？



尼尔·贝弗里奇博士  
+852 2123 2648  
neil.beveridge@bernsteinsg.com



布莱恩·何，特许金融分析师  
(CFA)+852 2123 2615  
brian.ho@bernsteinsg.com



张恒亮  
+852 2123 2629  
hengliang.zhang@bernsteinsg.com

上个月，中国的电力需求超过了10万亿千瓦时，其增长幅度可能远高于许多人的预期。去年，中国的年电力需求达到了约100万亿千瓦时（是美国的2.5倍），在人工智能、电动汽车、空调、高科技制造业自动化和化石燃料电气化的推动下，到2030年将达到135万亿千瓦时，到2050年将达到250万亿千瓦时。我们预计，到2030年的复合年增长率为5.6%，到2050年的长期增长率为3.2%，超过国内生产总值的增长。到2050年，电力将占终端能源消费的**>50%**。

中国在提供额外电力供应方面具有无可比拟的优势，每年能够新增超过500吉瓦的电力。去年，中国新增电力装机容量超过400吉瓦，占全球新增电力装机总量的70%。中国拥有全球80%的太阳能光伏产量和三分之二的风力涡轮机产能，能够比其他任何国家更快地扩大可再生能源发电规模。去年，中国的核电装机容量增长也占到全球的80%，其使用的是低成本的先进反应堆。

按照目前的装机速度，到2050年，中国太阳能和风能发电量可能会增长10倍，达到1.8万太瓦时。2025年，中国将新增超过500吉瓦的太阳能和风能装机容量。这足以提供超过500太瓦时的电力，占中国总电力需求的5%。预计到2050年，太阳能和风能将占发电量的70%。要实现这一目标，无需大幅增加太阳能和风能装机量，只需按目前的速度持续到2050年即可。

中国将需要更多的电池。随着可再生能源渗透率的提高，电网稳定性将变得更加重要。根据我们以电池为20%可再生能源提供备用的经验法则，假设储能时长为4小时，中国将需要3300吉瓦（约1.2万吉瓦时，即12太瓦时）的储能系统装机容量。这比目前的水平增长了30倍。

电网扩容对于使需求与可再生能源电力供应的增长相匹配也至关重要。中国大部分太阳能和风能资源位于中西部地区，这将需要大幅增加对电网及电网相关设备的投资，特别是逆变器、变压器和高压电缆。去年，电网基础设施投资达到6000亿元人民币，同比增长15%。

核能作为煤炭基荷电源的替代方案，似乎也处于有利地位，去年的投资额增长了42%，达到1420亿元人民币。随着中国计划逐步淘汰燃煤基荷电源以减少碳排放，我们认为核能在中国将发挥重要作用，尽管其规模与太阳能和风能不同。鉴于扩大规模存在挑战，核能发电量在发电结构中的占比可能仍将低于10%。

随着中国推动经济电气化，煤炭和石油显然成了输家。随着太阳能和风能的发展，燃煤发电将被挤出市场（2025年上半年，燃煤发电量下降了2.5%）。同样，由于电动汽车的发展导致汽油和柴油需求下降，中国的石油消费量可能在2030年前达到峰值。天然气的前景似乎更为乐观，我们预计天然气需求将持续增长至2040年。所有这些带来的积极影响是，中国的排放量即将达到峰值，比原计划提前了5年。

伯恩斯坦股票代码表

| 股票代码                   | 评级 | 8月29日 |          |         | TTM      | 报告的每股收益       |            |          |          | 报告的市盈率（倍） |         |       |
|------------------------|----|-------|----------|---------|----------|---------------|------------|----------|----------|-----------|---------|-------|
|                        |    | Cur   | 2025     |         | Rel. 绩效。 | Cur           | 2024A      | 2025E    | 2026E    | 2024A     | 2025E   | 2026E |
|                        |    |       | 收盘；结果；\$ | 价格 目标价  |          |               |            |          |          |           |         |       |
| 300750.CH (CATL)       | O  | CNY   | 306.18   | 360.00  | 52.4%    | CNY           | 11.52      | 14.87    | 18.25    | 26.6      | 20.6    | 16.8  |
| 373220.KS (LGES)       | M  | KRW   | 352,000  | 335,000 | (27.8)%  | 韩元(4,353.59)  | (246.62)   | 5,579.25 |          | (80.9)    | N/M     | 63.1  |
| 051910.KS (LG化学)       | M  | KRW   | 277,500  | 280,000 | (31.2)%  | 韩元(8,826.00)  | (2,351.79) | 14,663   |          | (31.4)    | (118.0) | 18.9  |
| 006400.KS (SDI)        | M  | KRW   | 207,000  | 200,000 | (58.8)%  | 韩元 8,916.68   | (4,552.19) | 11,665   |          | 23.2      | (45.5)  | 17.7  |
| 300274.CH              | M  | RMB   | 99.87    | 65.00   | 14.1%    | RMB           | 5.31       | 5.68     | 5.90     | 11.9%     | 5.4%    | 3.6%  |
| 002466.CH (天齐锂业)       | O  | CNY   | 43.96    | 44.00   | 54.1%    | CNY           | (4.82)     | 0.60     | 1.76     | (9.1)     | 73.0    | 24.9  |
| 9696.HK (天齐锂业)         | O  | HKD   | 40.54    | 41.00   | 87.8%    | CNY           | (4.82)     | 0.60     | 1.76     | (7.7)     | 61.6    | 21.0  |
| 247540.KS (EcoPro BM)  | U  | KRW   | 121,200  | 88,000  | (45.9)%  | 韩元(991.00)    |            | (80.00)  | 405.00   | (122.3)   | N/M     | 299.3 |
| 003670.KS (浦项制铁未来材料公司) | U  | KRW   | 141,300  | 110,000 | (50.3)%  | KRW(2,740.96) |            | 158.93   | 1,353.97 | (51.6)    | 889.1   | 104.4 |
| ASIAX                  |    |       | 1,494.42 |         |          |               |            |          |          |           |         |       |

O - 跑赢大盘，M - 与大盘表现一致，U - 跑输大盘，NR - 未评级，CS - 暂停覆盖

300274.CH 估值为已公布每股收益的复合年增长率；

数据来源：彭博社、伯恩斯坦的估算和分析。

投资影响

人工智能、电动汽车和空调的兴起只是中国电力需求激增的部分原因，上个月中国电力需求首次超过1000太瓦时。我们预计，未来5年，中国的电力需求增长将显著超过GDP增长，到本十年末将达到13500吉瓦时。展望更长远的未来，到2050年，电力需求将增至25000太瓦时，几乎相当于目前全球的电力需求。虽然电力供应增长可能会成为实现这些目标的潜在瓶颈，但中国在增加电力供应方面具有独特的优势。中国占全球太阳能光伏制造产能的80%，并且建设的核电站数量比世界其他地区的总和还要多。今年中国有望新增超过500吉瓦的太阳能和风能发电装机容量，没有其他国家能新增如此多的电力供应。到2050年，我们预计电力将占中国最终能源需求的55%以上（目前为29%）。太阳能和风能的发展速度最快，到2050年，随着中国成为最大的电力国家，太阳能和风能将占总电力供应的70%。虽然可再生能源发电的增长令人瞩目，但鉴于中国已经拥有较高的风能装机容量，中国无需大幅提高风力发电装置的年安装率，这对专注于国内市场的制造商有一定影响。为了支持太阳能和风能的发展，中国将需要更多的电池和与电网相关的基础设施，这就是为什么宁德时代（CATL）仍然是首选投资对象。我们还预计，作为燃煤发电在基荷电力中的替代品，核能发电将强劲增长，去年该领域的投资增长了42%。对于石油和煤炭行业来说，中国向电力转型没有任何积极影响。在我们所研究的中国清洁能源企业中，我们给予宁德时代（CATL）“跑赢大盘”评级，给予阳光电源（Sungrow）“与市场表现持平”评级。

估值比较表

图表1：全球电池公司对比

|               | 价格        |     | EV      | 市值      | P/E   |        |       |       | 企业价值/销售额 |     |     |     | 销售增长  |
|---------------|-----------|-----|---------|---------|-------|--------|-------|-------|----------|-----|-----|-----|-------|
| 公司            | 8月29日     | 货币  | 百万美元    | 百万美元    | 23A   | 24A    | 25E   | 26E   | 23A      | 24A | 25E | 26E | 24-25 |
| LGES          | 352,000.0 | KRW | 82,460  | 64,650  | 55.9  | -140.7 | 372.9 | 63.1  | 3.2      | 4.7 | 4.7 | 3.9 | -1%   |
| CATL          | 306.2     | CNY | 156,653 | 178,444 | 29.3  | 25.1   | 19.5  | 16.2  | 2.7      | 3.0 | 2.6 | 2.2 | 17%   |
| 三星SDI         | 207,000.0 | KRW | 20,004  | 12,814  | 8.8   | 18.6   | -39.3 | 22.3  | 1.2      | 1.6 | 2.0 | 1.7 | -18%  |
| Panasonic     | 1,607     | JPY | 23,722  | 25,328  | 16.3  | 8.8    | 11.4  | 12.2  | 0.4      | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 7%    |
| BYD           | 114.4     | HKD | 123,882 | 135,271 | 31.6  | 24.8   | 18.1  | 14.8  | 1.4      | 1.2 | 0.9 | 0.8 | 27%   |
| SK Innovation | 100,900   | KRW | 46,527  | 11,508  | 27.4  | -12.2  | -13.7 | 175.5 | 0.8      | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 11%   |
| 国轩高科          | 36.5      | CNY | 13,740  | 8,154   | 88.1  | 69.5   | 43.0  | 29.8  | 3.3      | 2.7 | 2.2 | 1.9 | 22%   |
| Farasis       | 18.4      | CNY | 3,363   | 3,096   | -12.1 | -41.4  | -94.8 | n.a.  | 1.7      | 1.9 | 2.2 | 1.7 | -14%  |
| EVE           | 57.2      | CNY | 16,314  | 13,569  | 22.6  | 23.0   | 18.4  | 13.9  | 2.4      | 2.4 | 1.8 | 1.5 | 32%   |
| Sunwoda       | 24.6      | CNY | 8,525   | 5,730   | 37.3  | 24.9   | 18.6  | 15.1  | 1.2      | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 23%   |
| CALB          | 22.7      | HKD | 11,301  | 5,157   | 63.4  | 61.1   | 25.7  | 17.4  | 2.5      | 2.6 | 2.1 | 1.7 | 23%   |

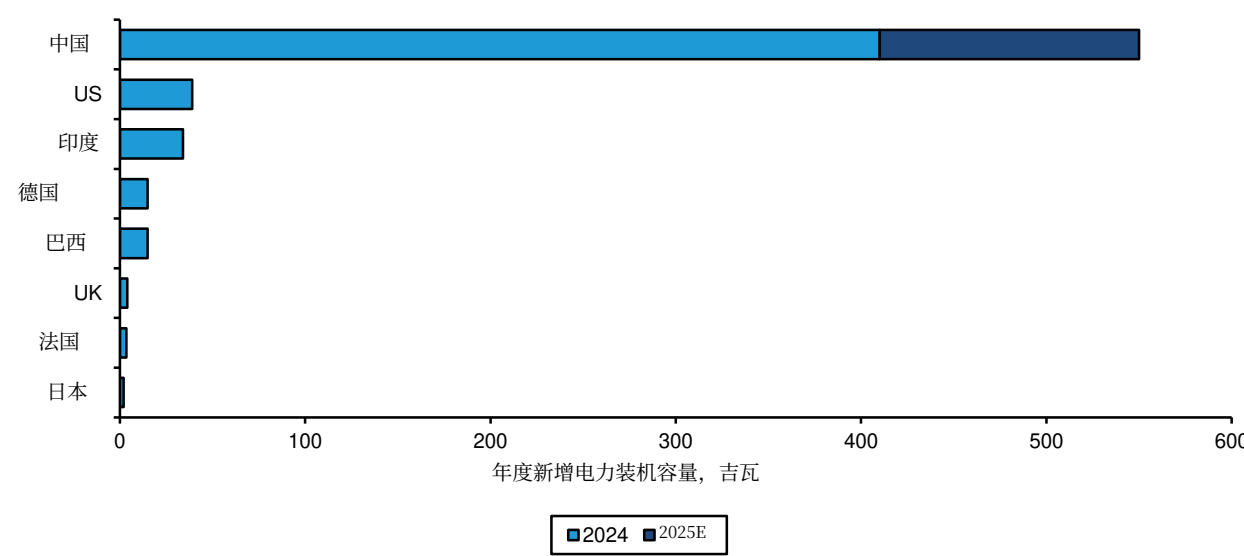
|                  | LTM  | 相对最近十二个月 | LTM      | LTM     | 毛利率 (%) |     | 营业利润率 (%) |      | ND/E  |      | 企业价值/息税折旧摊销前利润 |      |     |     | 25E 企业价值/产能 |
|------------------|------|----------|----------|---------|---------|-----|-----------|------|-------|------|----------------|------|-----|-----|-------------|
| 公司               | %    | %        | LTM High | LTM Low | 24A     | 24A | 23A       | 24A  | 23A   | 24A  | 23A            | 24A  | 25E | 26E | (美元/兆瓦时)    |
| LGES             | -5%  | -19%     | 368,500  | 181,500 | 14%     | 2%  | 31%       | 40%  | 24.4  | 34.4 | 20.5           | 14.6 |     |     | 178         |
| CATL             | 67%  | -3%      | 300      | 171     | 28%     | 17% | -63%      | -59% | 16.6  | 13.3 | 11.3           | 9.4  |     |     | 170         |
| 三星SDI            | -30% | -38%     | 385,250  | 157,700 | 18%     | 4%  | 13%       | 42%  | 7.6   | 10.8 | 20.7           | 8.2  |     |     | 179         |
| 松下               | 38%  | 13%      | 1,919    | 1,135   | 30%     | 5%  | 17%       | 15%  | 5.0   | 4.5  | 4.1            | 4.5  |     |     | 214         |
| BYD              | 56%  | 8%       | 159      | 72      | 21%     | 6%  | -45%      | -51% | 13.6  | 8.8  | 7.0            | 5.9  |     |     | 207         |
| SK Innovation    | 5%   | -10%     | 140,200  | 80,800  | 5%      | 1%  | 56%       | 78%  | 14.6  | 23.3 | 17.8           | 11.4 |     |     | 174         |
| Gotion High Tech | 69%  | 18%      | 34.5     | 17.6    | 18%     | 3%  | 111%      | 125% | 38.8  | 23.7 | 17.3           | 14.1 |     |     | 62          |
| Farasis          | 106% | 62%      | 18.7     | 8.3     | 14%     | -4% | 54%       | 46%  | -31.2 | 51.2 | 25.7           | 21.8 |     |     | 41          |
| EVE              | 30%  | -19%     | 58.5     | 30.7    | 17%     | 9%  | 38%       | 37%  | 19.4  | 17.6 | 12.9           | 10.2 |     |     | 86          |
| 欣旺达              | 41%  | -14%     | 26.4     | 15.0    | 16%     | 2%  | 32%       | 61%  | 21.5  | 15.6 | 11.7           | 9.0  |     |     | 84          |
| CALB             | 64%  | 29%      | 23.7     | 11.0    | 15%     | 5%  | 43%       | 67%  | 27.2  | 19.5 | 14.3           | 11.6 |     |     | 59          |

尼尔·贝弗里奇 (Neil Beveridge) 覆盖宁德时代 (CATL)、LG新能源 (LG Energy Solution) 和三星SDI (Samsung SDI)。李尤妮斯 (Eunice Lee) 覆盖比亚迪 (BYD)。伯恩斯坦 (Bernstein) 未覆盖其他所有股票。资料来源：彭博社 (市场共识预测) 和伯恩斯坦分析

详情

中国是全球最大的电力消费国，每年用电量超过9000太瓦时，是美国用电量的两倍多。2024年，电力在中国能源结构中的占比为29%，远高于21%的全球平均水平。尽管中国对电力的依赖程度已经很高，但近年来这种依赖程度进一步加深。中国今年有望新增超过500吉瓦的太阳能和风能发电装机容量，没有其他国家能新增如此多的电力供应。

图表2：主要国家的年度电力装机容量新增情况。中国今年有望新增超过500吉瓦的太阳能和风能装机容量，没有其他国家能新增如此多的电力供应

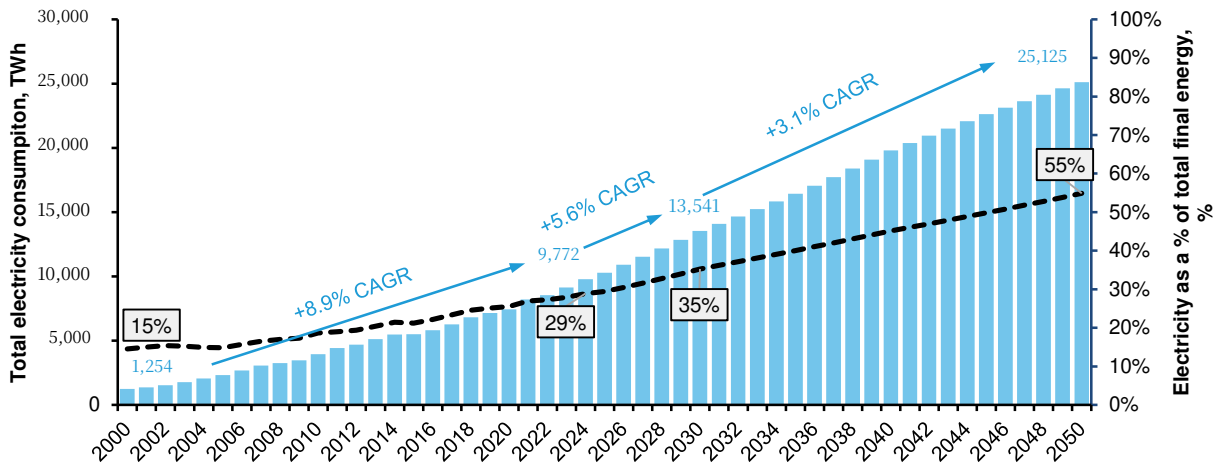


数据来源：政府数据，伯恩斯坦分析

我们预计，到2030年，电力总消费量将达到1.35万太瓦时，到2050年将达到2.5万太瓦时，届时电气化率将分别升至35%和55%（见图3）。除了经济增长之外，新的电力需求来源也在推动这一增长。这些来源包括数据中心、交通电气化，以及太阳能电池板、电池和电动汽车生产等新兴制造业。生成式人工智能的兴起给电力供应带来了更大压力，因为人工智能模型的训练和推理都是能源密集型过程。例如，2023年，爱尔兰数据中心的耗电量超过了该国所有城市家庭的耗电量总和。相比之下，目前在中国，居民用电需求占总用电量的15%，而数据中心仅占2%。

电力需求的另一个重要驱动因素是能源转型，其中包括电动汽车充电、可再生能源制造、电动汽车制造以及高耗能行业脱碳等方面的需求。作为全球最大的电动汽车市场，中国面临着一个疑问，即电网是否会成为电动汽车进一步普及的瓶颈，特别是在电动汽车的销售渗透率超过50%且保有量渗透率接近10%的情况下。

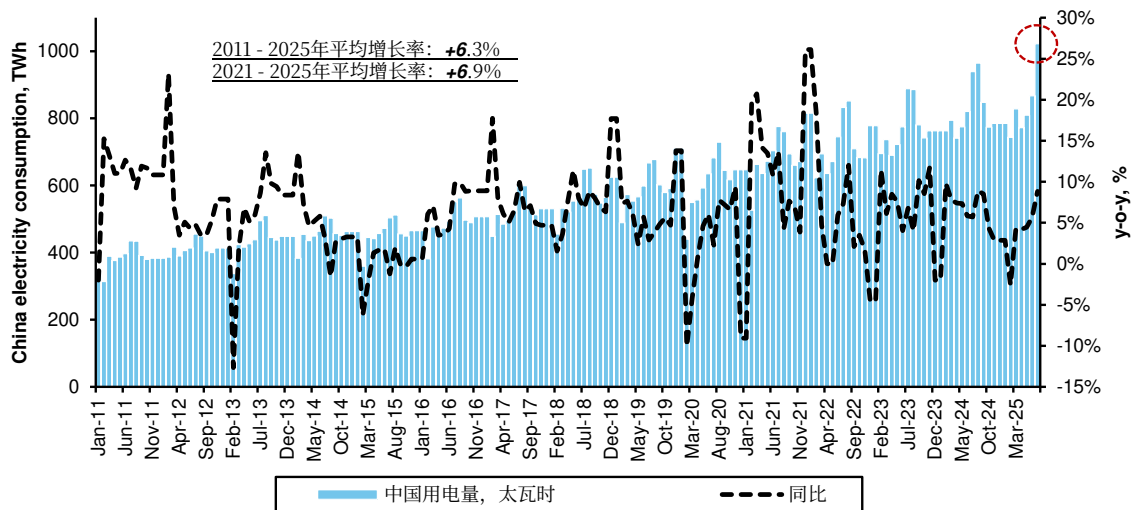
图表3：在中国的终端用户能源消费结构中，电力占比从2000年的15%提高到2024年的29%，我们预计到2050年将提高到55%



数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与预测（2024+）

在过去15年里，中国的用电量增长在五年时间跨度内持续加速。从2011年到2025年年初至今，中国用电量的复合年增长率为6.3%，而在过去五年中，这一增长率提高到了6.9%。根据中国国家能源局发布的7月全社会用电量数据，全社会用电量达到1.02万亿千瓦时，同比增长8.6%。这一数字较十年前翻了一番，相当于东盟国家的年用电量。多轮高温天气（居民用电量达到2040亿千瓦时，同比增长18.0%）与工业生产复苏共同推动了用电量的快速增长。

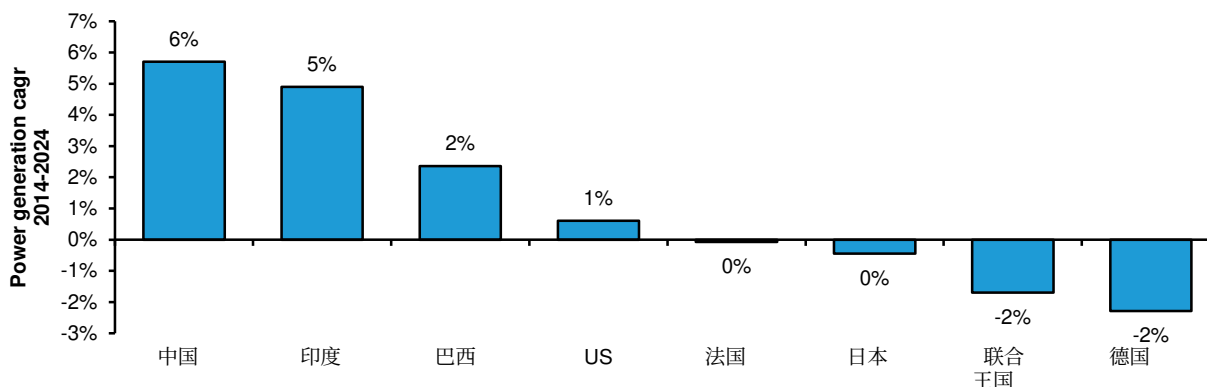
图表4：2025年7月，中国全社会用电量达到1023太瓦时，同比增长8.6%；2025年年初至7月累计用电量达到5863太瓦时，同比增长4.5%



数据来源：中国国家能源局、彭博社、伯恩斯坦分析

电力消耗与经济发展水平密切相关，发展中国家的电力使用增长率明显高于发达国家。除此之外，我们坚信，目前新兴需求，如数据中心的扩张、新能源汽车的普及以及可再生能源发电的增长，将推动电力消耗进一步上升。

图表5：主要经济体的发电增长比较。与发达国家相比，发展中国家的电力使用增长率更高



英国石油公司（BP），伯恩斯坦分析

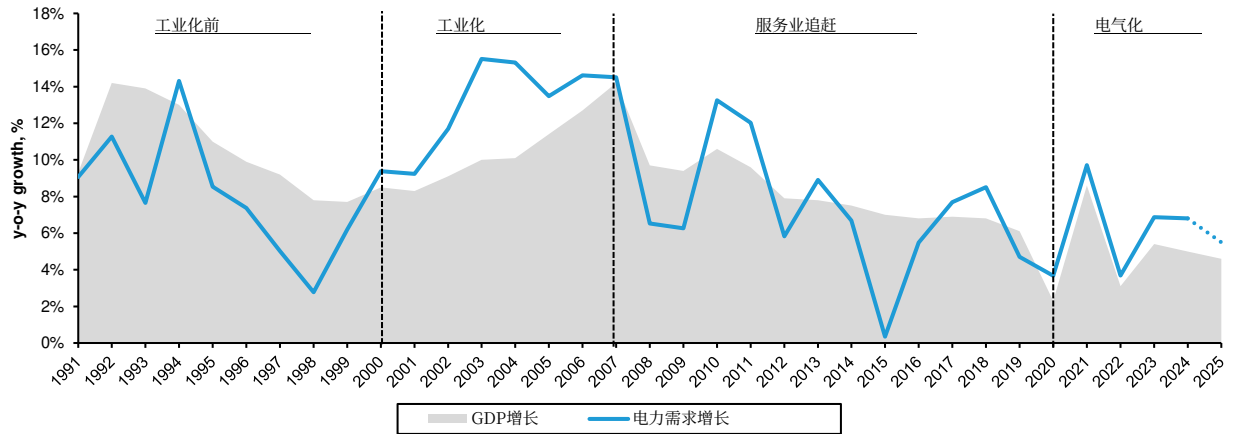
### 中国的电力密集度不断提高

在过去五年（2020 - 2025年）中，中国的电力消费量以6.2%的复合年增长率增长，超过了国内生产总值（GDP）4.9%的复合年增长率和整体能源消费量4.1%的复合年增长率。尽管中国的GDP增长在过去十年中有所放缓，但电力消费增长与GDP增长的比率——电力乘数显著扩大，从2016年的0.8升至2024年的近1.4。

2012年至2017年间，电力消费的增长速度慢于GDP。这一趋势主要由两个因素推动。首先，中国正在进行产业结构调整，第二产业（工业）的复合年增长率为6.6%，比同期第三产业（服务业）的增长率低1.8个百分点。然而，在过去五年中，这一差距已缩小至仅0.6个百分点。其次，2015年左右，钢铁、建材、粗钢、水泥和玻璃等电力密集型制造业的增长放缓，因为政府为制造企业设定了更严格的能源消耗目标，并实施了淘汰落后产能的政策。自2018年以来，电力消费增长一直超过GDP增长。在过去五年中，GDP年均增长4.9%，而电力消费以6.1%的复合年增长率增长，约为GDP增长率的1.3倍。这种加速增长主要由第三产业（服务业）推动。值得注意的是，自2023年以来，第二产业的电力消费也呈现出较强的增长态势，这可能得益于可再生能源和高端产品制造业的快速发展。

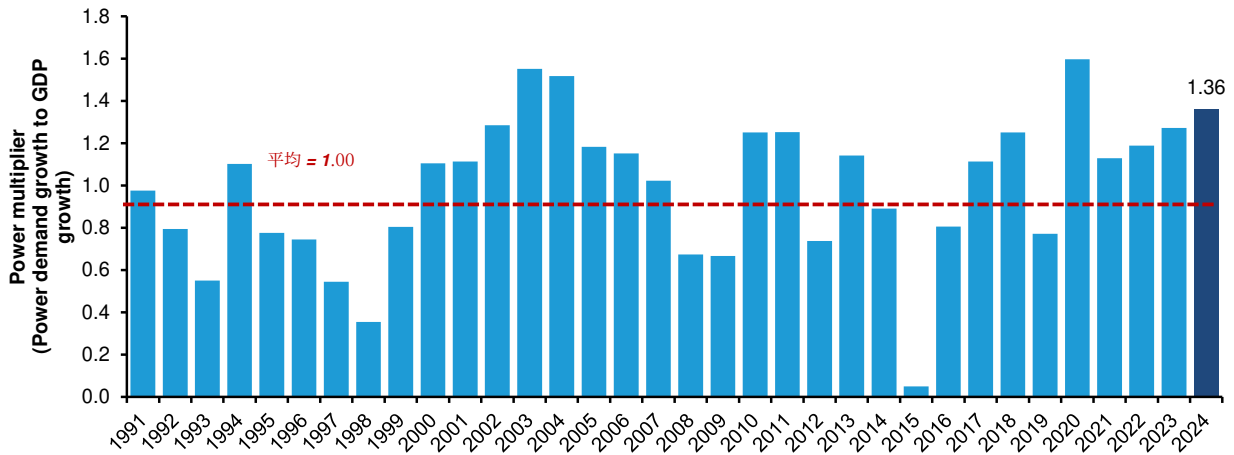
我们预计功率乘数将从过去五年的 1.3 提高到未来五年的 1.4。预计这一增长将推动电力需求年增长率达到 5.6%，相当于每年约 644 太瓦时，而前五年的增长率为 6.2%，即每年 568 太瓦时。

图表6：自2019年以来，中国电力消费的增长速度一直快于GDP增长



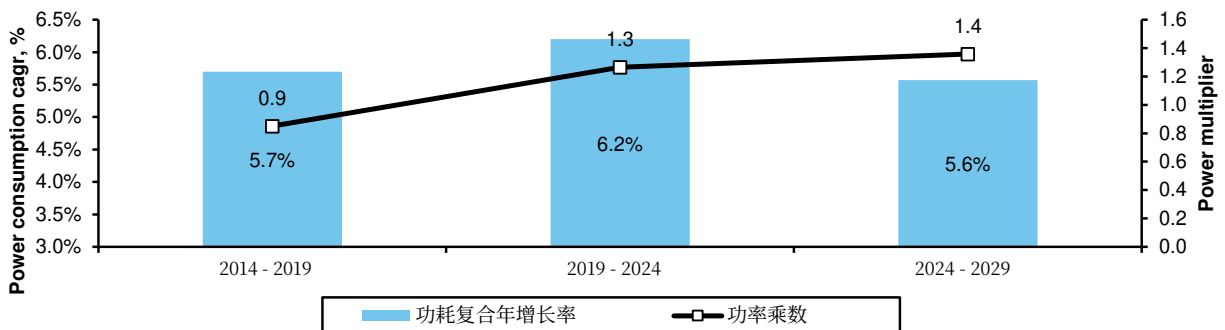
来源：英国石油公司（BP）、风能数据、伯恩斯坦分析

图表7：2024年功率乘数达到1.4，连续四年实现增长



英国石油公司（BP）、万得（Wind）、伯恩斯坦（Bernstein）分析

图表8：我们预计未来五年中国电力消费将以5.6%的复合年增长率增长，即电力乘数为1.4

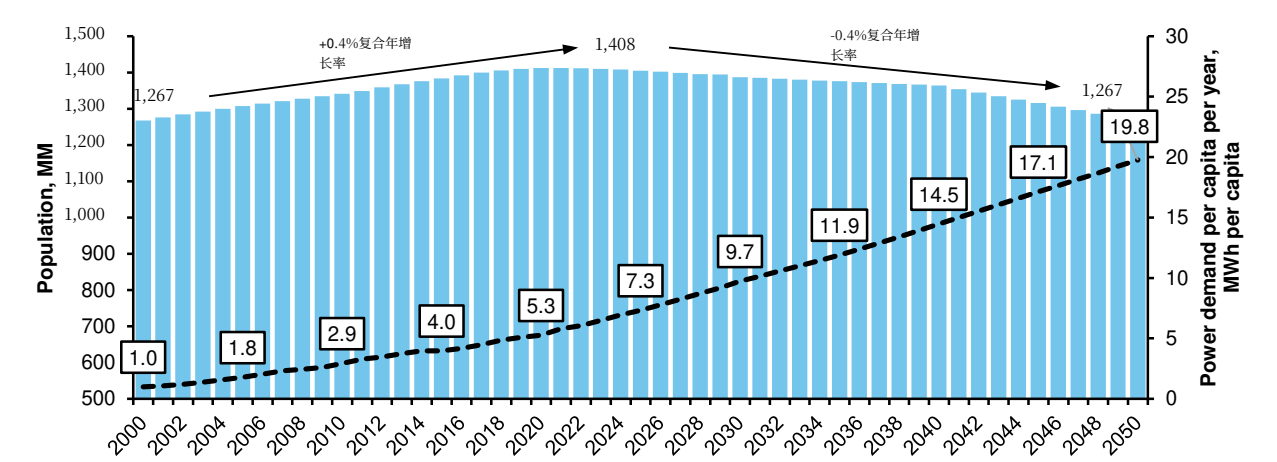


数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估算（2024+）

在过去的24年里，中国的人均电力消费量以8.5%的复合年增长率增长，而人口仅以0.4%的复合年增长率温和增长。综合来看，这些因素导致电力总消费量总体增长了约

8.9%。展望未来26年，预计人口增长将放缓至-0.4%的负复合年增长率，而人均电力消费量预计将继续以3.7%的复合年增长率上升。尽管仅人口增长并不能完全解释用电量的上升，但我们预计中国的人均用电量将保持上升趋势。到2050年，人均消费量预计将从目前的7兆瓦时增加到约18兆瓦时。这延续了过去25年的大幅增长态势，在此期间，人均消费量从1兆瓦时攀升至7兆瓦时。

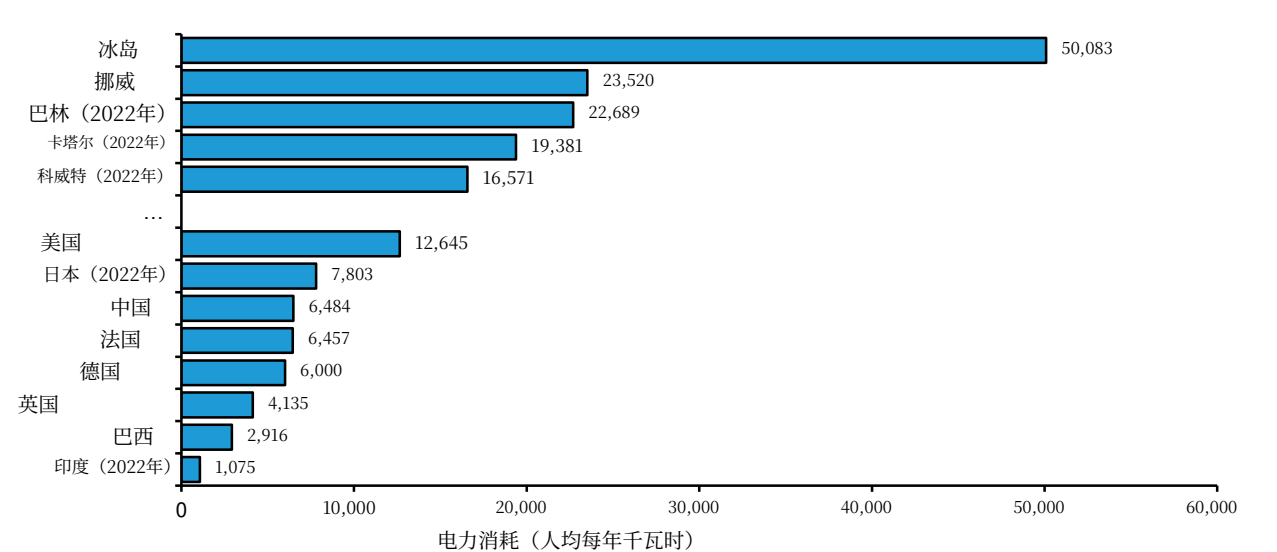
图表9：过去24年，人均电力消耗以8.5%的复合年增长率增长，而人口以0.4%的复合年增长率增长，导致电力消耗增长了9%。在接下来的26年里，人口增长率将放缓至-0.4%的复合年增长率，我们预计人均电力消耗将以4.1%的复合年增长率增长



数据来源：中国国家统计局、国际货币基金组织、彭博社、伯恩斯坦分析与估算（2024+）

各国的人均用电量差异显著，这受到工业活动、购买力和能源效率等因素的影响。例如，冰岛的用电量极高，反映出其能源密集型产业和供暖需求。相反，像中国、印度和美国这样的大型经济体，目前的人均用电量低于许多拥有先进能效标准的发达国家。到2050年，中国的人均用电量预计将达到约20,000千瓦时（20兆瓦时），接近挪威和卡塔尔等国家目前的水平。

附件10：各国/地区电力消耗对比。到2050年，我们预计中国的人均用电量将达到约20,000千瓦时



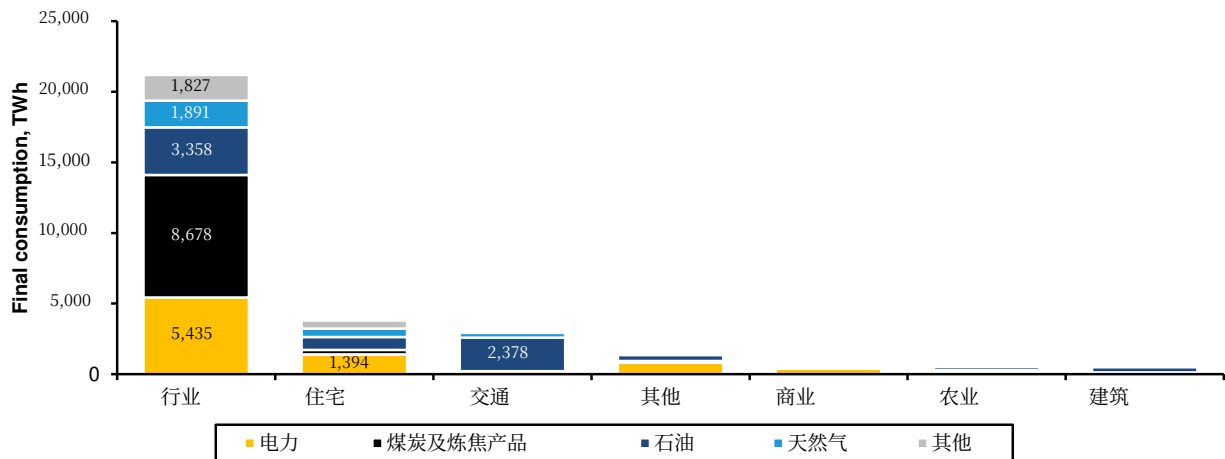
数据来源：世界银行，伯恩斯坦分析

## 各细分领域的能源结构

从终端能源消费的角度来看，作为全球最大的制造业中心，中国的工业能源需求约占能源消费总量（总计21,189太瓦时）的60 - 70%。其次是居民部门，约占12%（3,790太瓦时），交通运输部门约占10%（2,983太瓦时）。

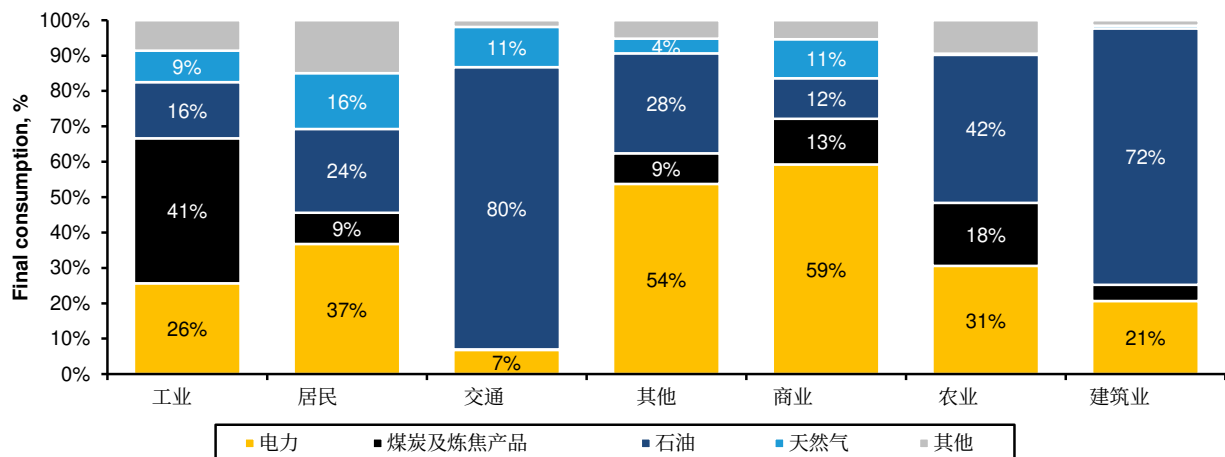
从能源投入结构来看，交通运输领域的电气化率最低，仅为7%。尽管如此，我们预计中国的这一比例将大幅上升，目前电动汽车的销售渗透率已超过50%，车队渗透率接近10%。相比之下，工业领域的电气化占其能源需求的约26%。虽然电力对工业来说往往成本更高、效率更低，但随着中国制造业向高端生产、可再生能源和电动汽车制造升级（所有这些都需更多的电力消耗），以及电力密集型行业追求脱碳，电气化水平有很大的提升潜力。

图表11：按终端用途和能源类型划分的最终能源消费量（2022年，太瓦时）



数据来源：《中国能源统计年鉴》，伯恩斯坦分析

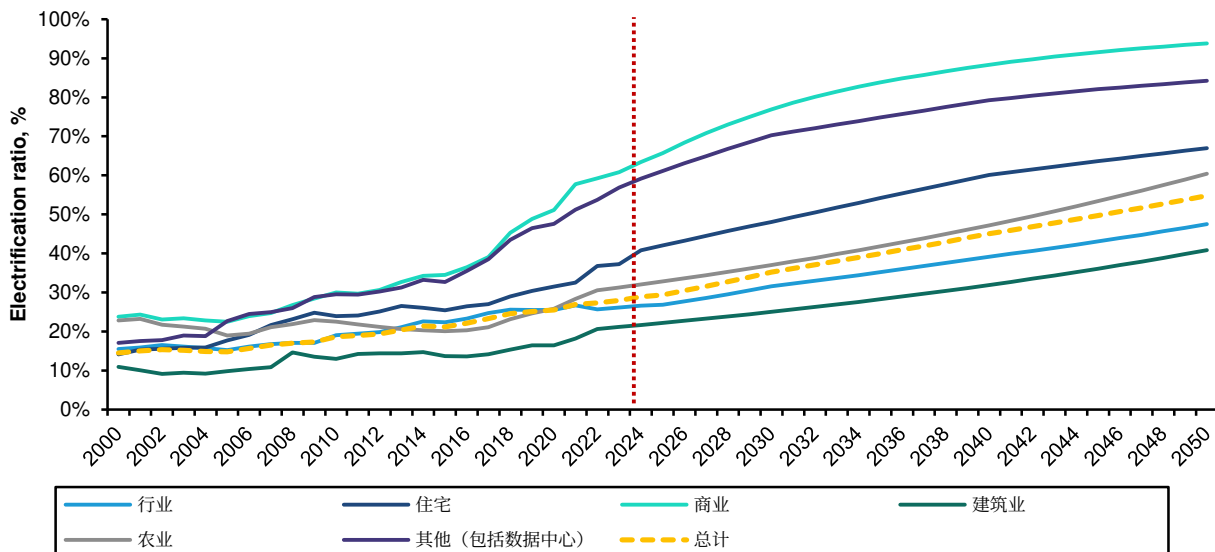
图表12：按终端用途和能源类型划分的最终能源消费量（2022年，%）



数据来源：《中国能源统计年鉴》，伯恩斯坦分析

自2017年以来，中国各行业的电气化率已达到关键转折点。虽然工业部门的电气化率曾一度接近全国平均水平，但商业（包括电动汽车充电和换电）、数据中心和居民用电等领域近年来的增长推动了整体电气化曲线上升。

图表13：自2015年起，电气化率出现拐点，电动汽车和数据中心的发展加速了这一趋势



数据来源：《中国能源统计年鉴》，伯恩斯坦分析与估算（2024+）

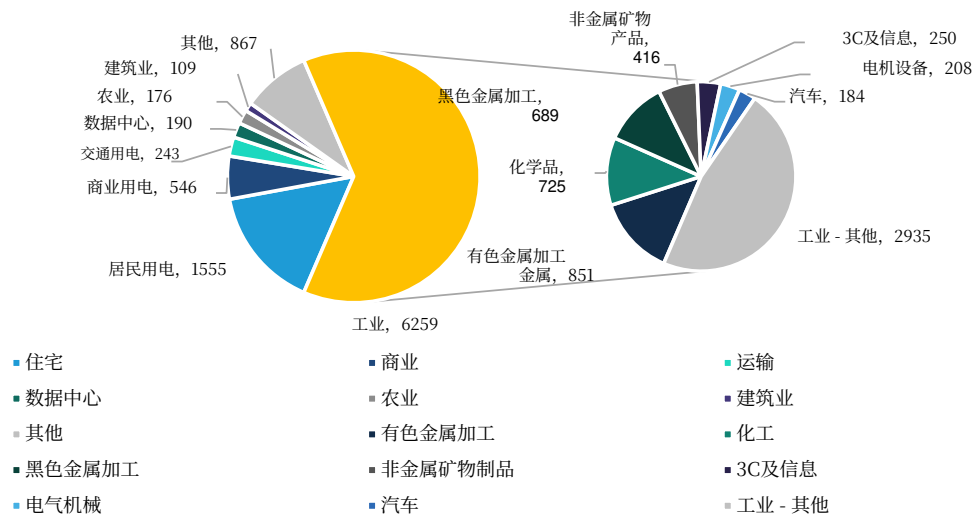
## 电力消费的新增长引擎

在中国，第一、二、三产业的电力需求增长始终快于GDP增长。本节旨在找出推动这种增量增长的关键行业，并评估其影响程度。

中国承诺在2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和，这对电力需求至少有两方面重大影响。其一，与电动汽车、锂离子电池（LiB）、太阳能电池板及其组件相关的制造活动将导致工业用电量上升。其二，随着路上行驶的电动汽车数量增加，电动汽车充电的电力需求也将增长。此外，人工智能的发展重新燃起了人们对数据中心扩张及其能耗的预期。除数据中心外，作为全球最大的制造业中心，中国正在向计算机、通信和其他电子设备制造等高附加值行业升级其产业基础，与其他传统制造业相比，这些行业的电气化程度也更高。

对中国电力消耗的详细分析显示，工业用电占主导地位，用电量达6259太瓦时，占总量的60% - 70%。我们将这一工业用电需求分为三个部分：高耗能制造业（这是脱碳工作的重点）、新兴制造业（特点是高增长和高电气化率）以及其他行业。除工业用电外，居民用电占16%，商业用电占6%，交通用电占2%，数据中心用电占2%。

图表14：2024年中国三分之二的电力消耗由工业需求驱动，其中一半归因于高耗能制造业



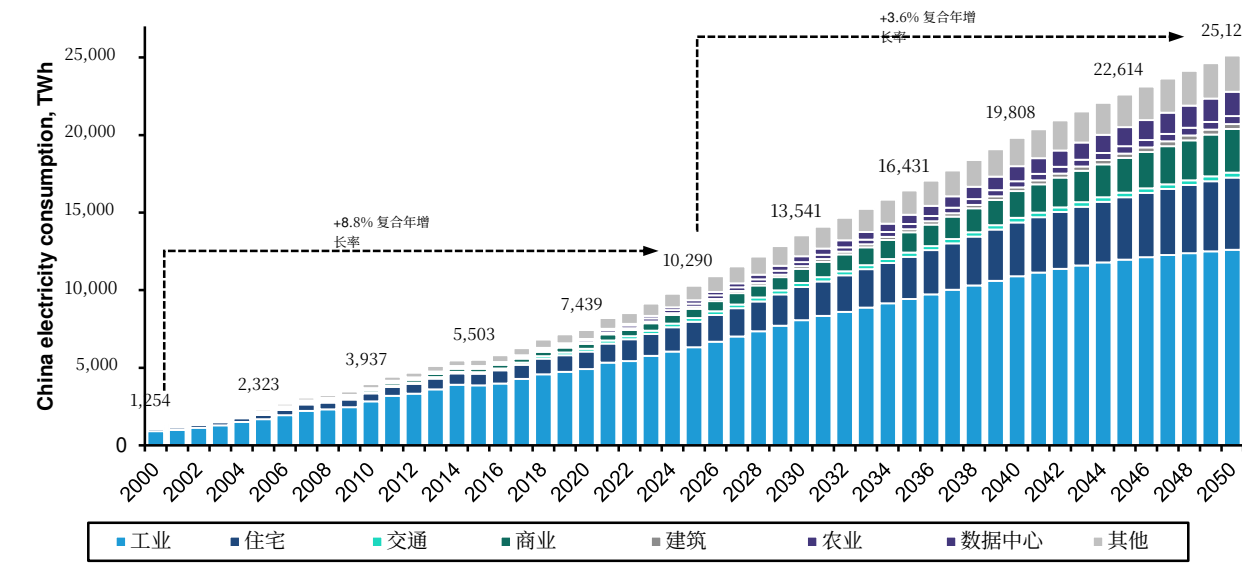
数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析

我们对中国的总电力需求保持乐观态度，这不仅得益于当前的增长态势，还得益于数据中心和电动汽车充电等新兴需求驱动因素，以及产业升级和脱碳目标推动的工业用电量增加。总体而言，我们预计总电力需求将同比增长5.3%，到2025年达到10300太瓦时；到2030年，复合年增长率为5.6%，达到13500太瓦时；到2050年，复合年增长率为3.1%，达到25100太瓦时。

具体而言，我们预测：

- 2025 年工业用电需求将同比增长 4.6%，达到 6300 太瓦时，到 2030 年复合年增长率为 5.0%，达到 8100 太瓦时，并且到 2050 年复合年增长率为 2.3%，达到 12600 太瓦时。
- 2025 年电动汽车充电需求将同比激增 38.1%，达到 200 太瓦时，到 2030 年复合年增长率为 23.7%，达到 500 太瓦时，到 2050 年复合年增长率为 6.5%，达到 1700 太瓦时。
- 数据中心需求到2025年将同比增长13.3%，达到200太瓦时，到2030年的复合年增长率为13.0%，达到400太瓦时，到……的增长率为7.5%到2050年达到1600太瓦时。
- 住宅（不包括电动汽车充电）需求到2025年将同比增长4.7%，达到1600太瓦时，到2030年的复合年增长率为4.3%，达到2000太瓦时，到2050年的复合年增长率为4.0%，达到4100太瓦时。

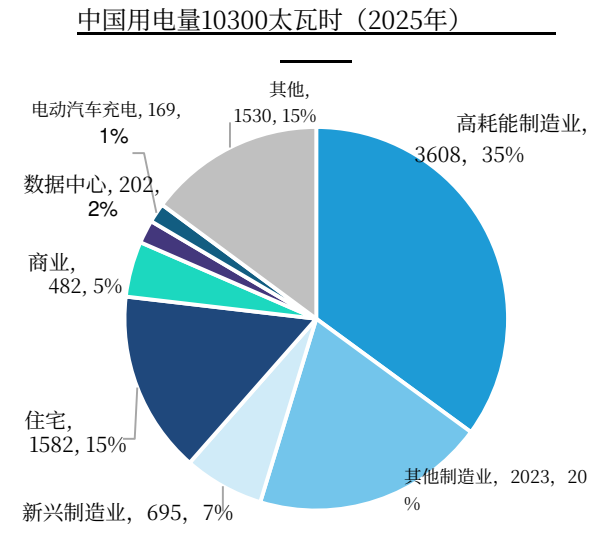
图表15：我们预计到2030年，中国的电力总需求将增长至13500太瓦时（复合年增长率为+5.6%），到2050年将达到25000太瓦时（复合年增长率为+3.6%）



数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与预测（2024+）

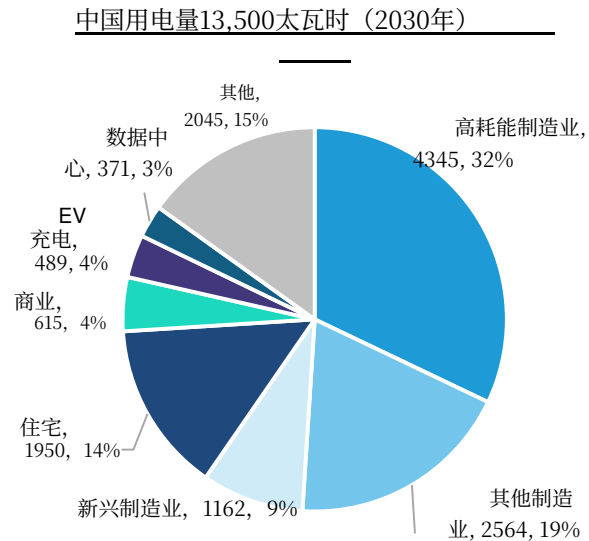
对于电力消费具有高增长潜力的行业，电动汽车充电在总用电量中的占比预计将从2025年的1%增长到2030年的4%。数据中心的占比预计将从2%提高到3%，而新兴制造业将从7%扩大到9%。

图表16：中国总用电量细分（2025年）



数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估算

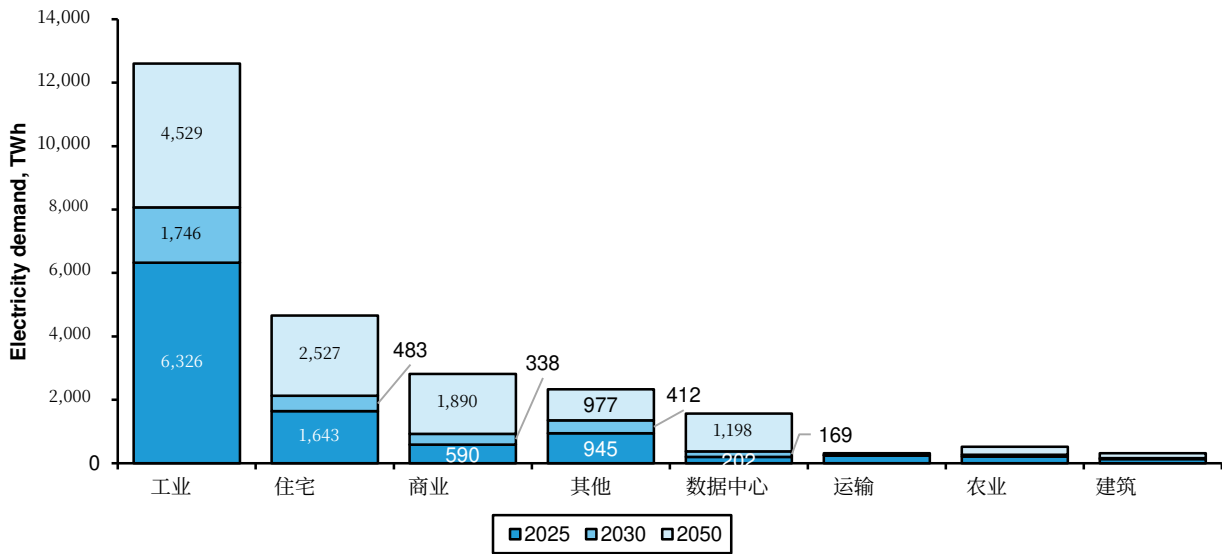
图表17：中国总用电量细分（2030年）



来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估算

展望未来，电动汽车充电、数据中心和其他服务业的电力需求增长将变得越来越显著。尽管工业用电需求预计将占中国总用电量的61%，但其对增长的贡献份额预计将随时间下降，在未来五年内占电力需求增长的54%，在未来25年内占39%。

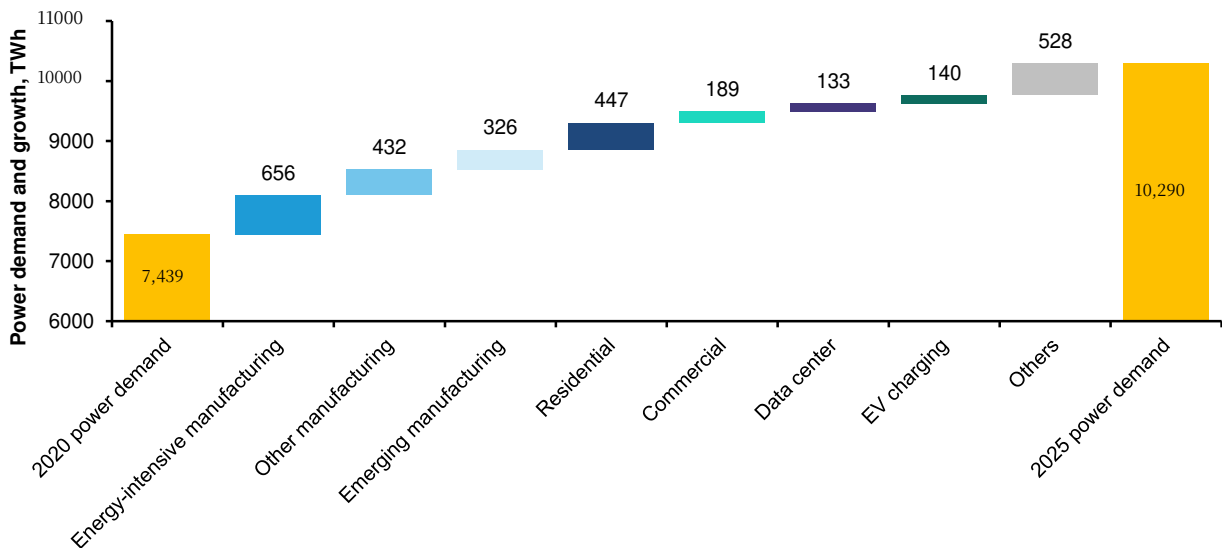
图表18：未来五年，我们预计工业用电需求和其他行业（电动汽车、数据中心和居民用电）的贡献将持平，各占电力需求增长的一半



数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估算 (2024+)

2020年至2025年间，中国总用电量预计将增加2851太瓦时，复合年增长率（CAGR）为6.7%。这一增长主要由以下领域推动：高耗能制造业（656太瓦时，对复合年增长率的贡献率为+1.5%）、新兴制造业（326太瓦时，+0.8%）、居民用电（447太瓦时，+1.1%）、数据中心（133太瓦时，+0.3%）以及电动汽车充电（140太瓦时，+0.3%）。

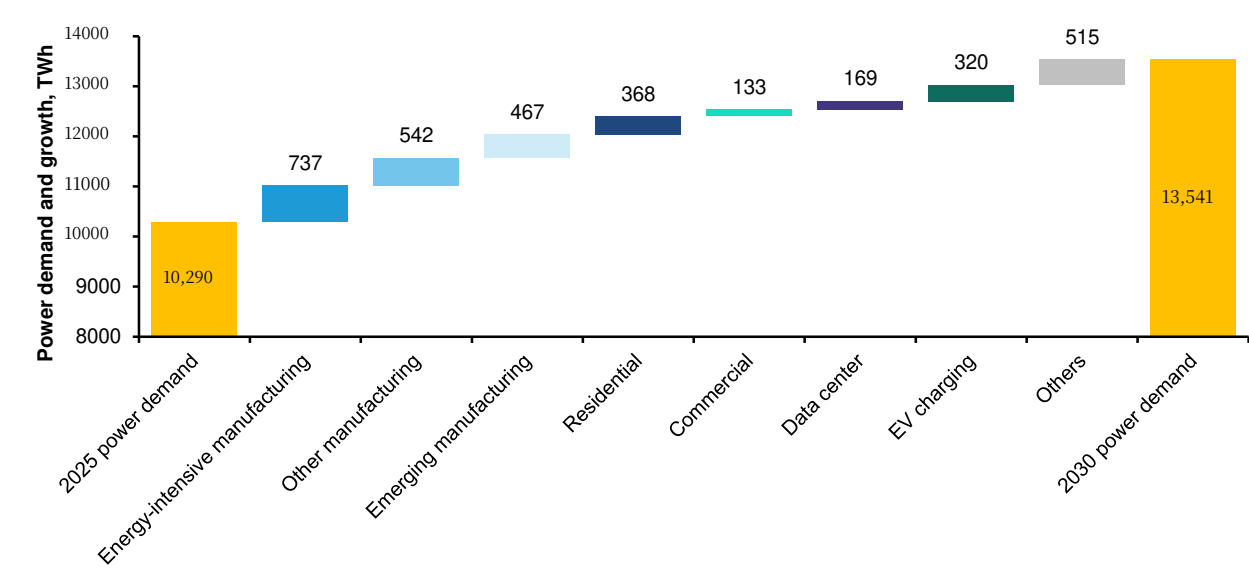
图表19：2020年至2025年，中国电力增长2851太瓦时（复合年增长率+6.7%）



数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估算

从2025年到2030年，预计电力需求将以5.6%的复合年增长率增长3251太瓦时，主要增长领域包括能源密集型制造业（737太瓦时，贡献+1.3%）、新兴制造业（467太瓦时，贡献+0.8%）、居民用电（368太瓦时，贡献+0.6%）、数据中心（169太瓦时，贡献+0.3%）和电动汽车充电（320太瓦时，贡献+0.6%）。

图表20：2025年至2030年，中国电力将增长3251太瓦时（复合年增长率为+5.6%）

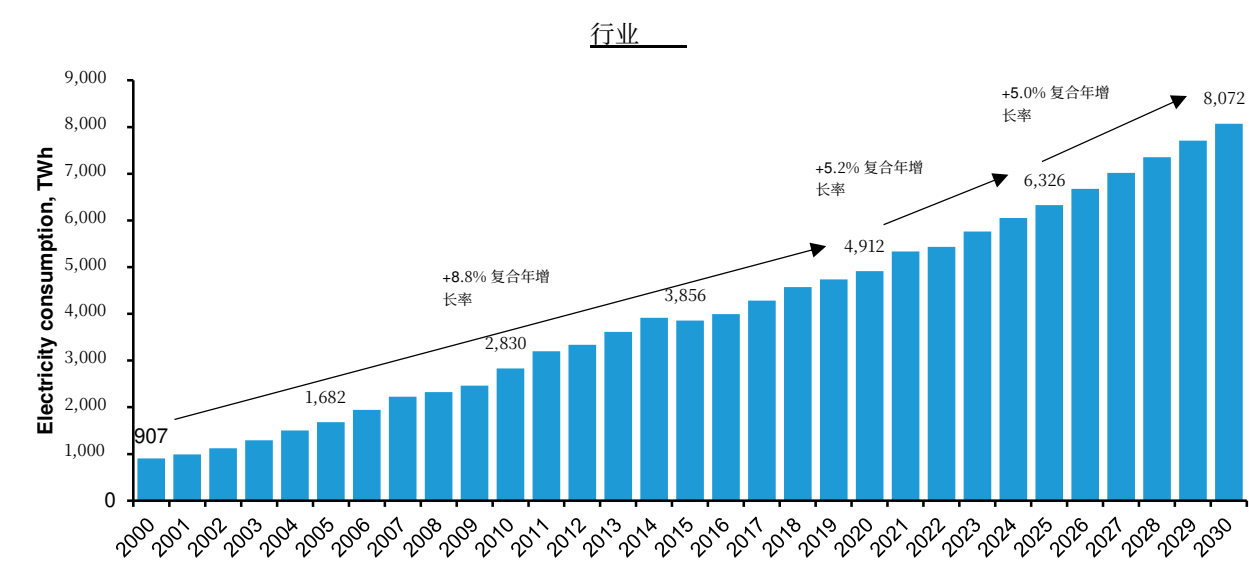


数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估算

工业（2025年为6326太瓦时，占总量的61.5%）

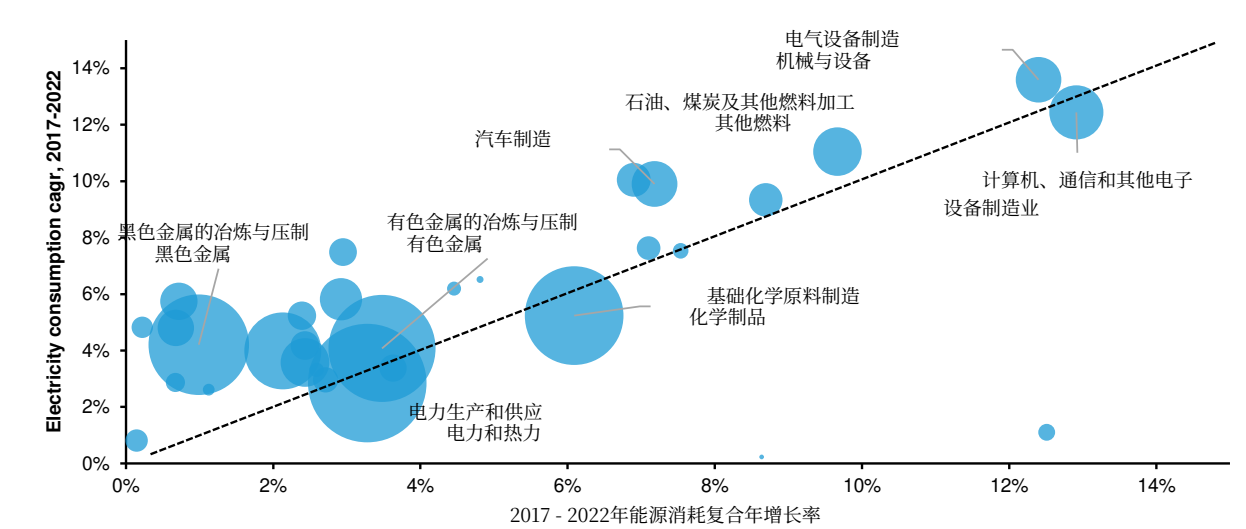
工业部门约占中国GDP的30 - 35%，占全国终端能源消费总量的65%。采用发热量计算方法，与能源消费结构一致，中国60 - 70%的电力需求来自工业部门。2017年至2022年期间，几乎所有工业子行业的电力需求增长都快于整体能源消费增长，体现出明显的电气化趋势（图22）。过去五年，工业电力需求的复合年增长率为5.2%，我们预计未来五年这一增长将以约5.0%的复合年增长率持续。

图21：过去五年，工业电力需求的复合年增长率为5.2%，预计未来五年将以5.0%的复合年增长率增长



数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估计（2024+）

图表22：与整体能源消耗相比，大多数制造业的电力消耗增长幅度更大

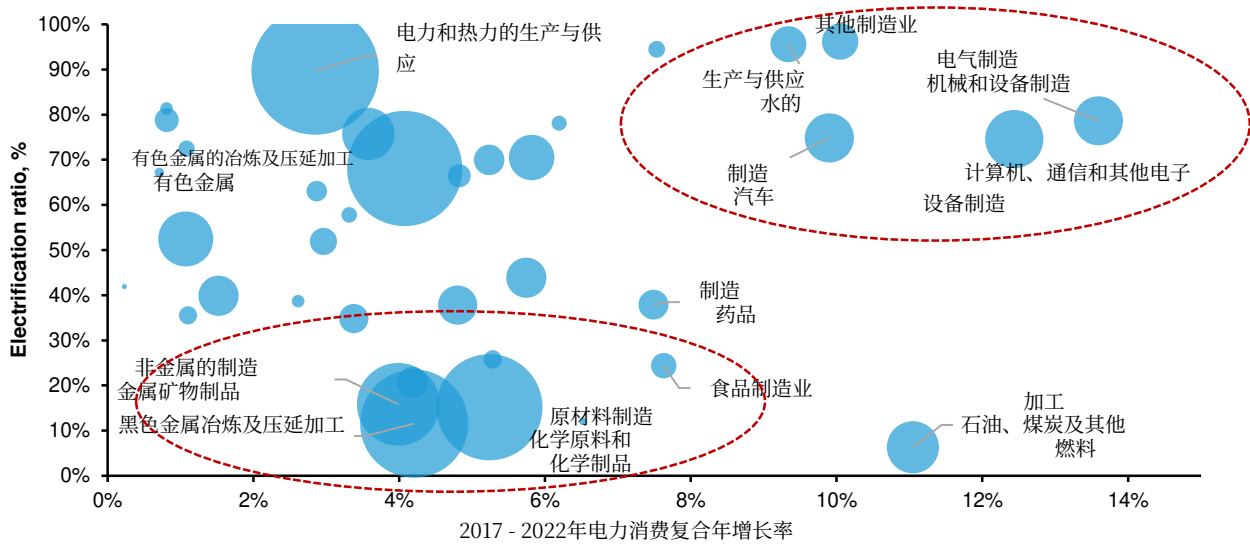


基于标准煤当量计算；气泡大小代表总用电量 来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估算（2024+）

下图突出显示了用电量增长的来源，揭示了两个关键趋势。首先，中国正在向电气机械及器材制造、汽车生产以及计算机、通信和其他电子设备制造等行业升级其产业基础。尽管这些行业目前的用电量低于一些高耗能行业，但它们一直在快速增长，用电负荷较高，在过去五年中的复合年增长率达到了两位数的较低水平。

其次，钢铁冶炼与压延、化工原料生产和非金属矿物制品等电力密集型行业的电气化水平仍然较低。虽然全面电气化对这些行业而言可能并不经济，但它们在减少碳排放方面有巨大潜力。近年来，中国太阳能和风能发电装机容量持续超出预期，这些行业将越来越多地受益于绿色电力供应。

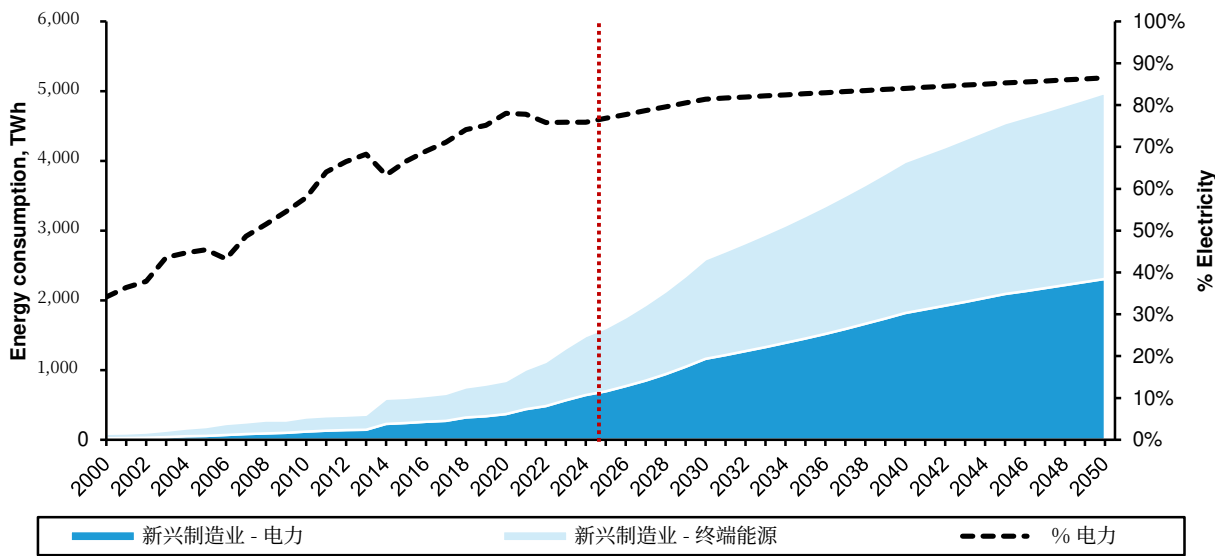
图表23：我们将制造业分为两类：电气化率较高的新兴产业（如汽车、可再生能源和半导体），以及专注于脱碳的能源密集型产业



基于标准煤当量计算；气泡大小代表总耗电量 来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估算（2024+）

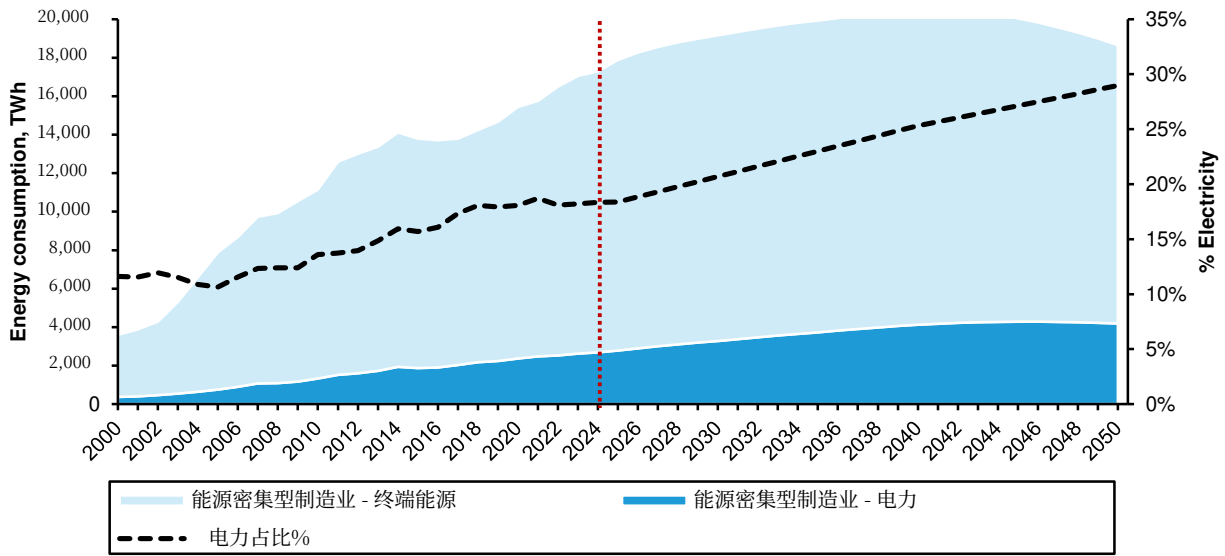
展望未来，在新兴制造业方面，我们预计未来五年内，汽车制造业的电力需求将以5%的复合年增长率增长，电气机械及器材制造业为10%，电子设备制造业为15%。对于高耗能行业，我们预计到2030年，电气化率将从目前的18%提高到21%，到2050年将提高到29%。终端用能电气化和低排放燃料生产对于中国向碳中和转型至关重要。关键推动因素包括通过工业热泵和电锅炉满足轻工业中的中低温供热需求、替代传统化石燃料，以及扩大使用以废钢为原料的电弧炉炼钢。

图表24：我们预计，未来五年内，汽车制造业的电力需求将以5%的复合年增长率增长，电气机械及器材制造业为10%，电子设备制造业为15%



数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估计（2024+）

图表25：我们预计到2030年，能源密集型制造业的电气化率将从目前的18%提高到21%，到2050年将提高到29%



资料来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估计（2024+）

电动汽车充电（2025 年为 169 太瓦时，占总量的 1.6%）

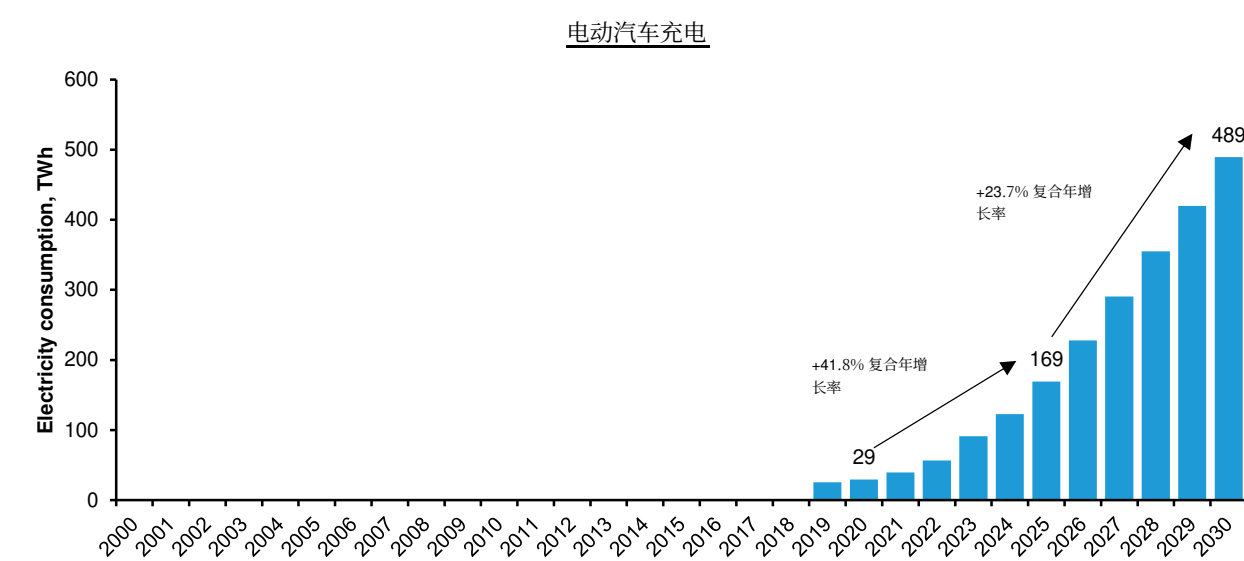
在中国交通运输领域，目前石油占终端能源消费的比重相当于 2378 太瓦时。随着电气化进程的不断推进，预计电力将取代石油成为主要能源。尽管中国电动垂直起降飞行器（eVTOL）制造商亿航已获得所有必要的商业运营许可证，但电池驱动的飞行尚未普及，不过乘用车和商用车的电动汽车渗透率已达到转折点。中国乘用车的电动汽车渗透率已超过 50%，年初至今的销量同比增长超过 30%。另一方面，受成本降低的推动，重型卡车领域的电动汽车渗透率达到了 15%，今年的销量几乎翻了一番。因此，预计到 2025 年，中国的汽油和柴油消费量将达到峰值。

我们预测，到 2025 年，电动汽车充电的电力需求将同比增长 38%，达到 169 太瓦时，占总用电量的 1.6%。到 2025 年底，我们估计中国道路上约有 4300 万辆电动乘用车，其中 95% 为私人所有，其余 5%（约 200 万辆）用于网约车服务。预计私人电动汽车每年行驶 1.5 万公里（约每天 41 公里），而商用电动汽车平均每年行驶 10 万公里（约每天 274 公里）。作为参考，国际公共交通联合会（UITP）的全球出租车基准研究报告显示，出租车的平均日行驶里程在 170 公里至 402 公里之间。

假设电动汽车每 100 公里的能耗为 20 千瓦时，到 2025 年，电动汽车的总充电需求将达到 169 太瓦时，其中 47 太瓦时来自出租车和网约车，122 太瓦时来自私家车。到 2030 年，电动汽车的充电用电需求预计将增长至 489 太瓦时，复合年增长率为 24%，占总用电量的 3.6%。我们预计到 2030 年，道路上的电动乘用车数量将达到 1.24 亿辆，车队渗透率将从 2024 年的 10% 提高到 33%。

电动汽车充电需求的前景高度确定。即使未来五年电动汽车的销售渗透率保持在 50% 不变，电动汽车的总保有量及相应的电力需求仍将超过我们基准情景预测的 80%。我们预计短期内出行里程不会有显著变化。虽然中国电动汽车的能源效率正在提高，但这对整体电力需求增长的影响将较为有限，因为效率提升主要惠及新车销售和高端市场细分领域。

图表 26：过去五年，电动汽车充电电力需求的复合年增长率为 41.8%，预计未来五年将以 23.7% 的复合年增长率增长



数据来源：中国国家统计局、彭博新能源财经、伯恩斯坦分析与预测（2024+）

图表27：我们对中国电动汽车充电电力需求的计算

|            | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025E | 2026E | 2027E | 2028E | 2029E | 2030E | 2050E |
|------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 保有量, 百万单位: |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| 中国汽车保有量    | 239  | 258  | 280  | 296  | 314  | 326   | 337   | 353   | 364   | 375   | 380   | 436   |
| 商用车        | 6    | 6    | 5    | 6    | 6    | 7     | 8     | 9     | 9     | 10    | 10    | 34    |
| 乘用车        | 233  | 252  | 275  | 289  | 307  | 320   | 329   | 344   | 355   | 365   | 370   | 403   |
| 中国电动汽车保有量  | 4    | 8    | 13   | 22   | 31   | 43    | 57    | 72    | 89    | 106   | 124   | 387   |
| 商用车        | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 33    |
| 乘用车        | 3    | 7    | 12   | 20   | 30   | 41    | 53    | 68    | 84    | 100   | 117   | 354   |

|           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 占总量的百分比:  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 中国电动汽车保有量 | 2%  | 3%  | 5%  | 7%  | 10% | 13% | 17% | 20% | 24% | 28% | 33% | 89% |
| 商用车       | 16% | 16% | 18% | 25% | 27% | 34% | 43% | 49% | 56% | 61% | 69% | 97% |
| 乘用车       | 1%  | 3%  | 5%  | 7%  | 10% | 13% | 16% | 20% | 24% | 27% | 32% | 88% |

乘用车年行驶里程, 公里

15,000

>> 日行驶里程41公里

商用车年行驶里程, 公里

100,000

>> 每日行驶距离274公里

能源效率, 每100公里千瓦时

20

光伏年电力需求, 千瓦时

3,000

商用车年电力需求, 千瓦时

20,000

|             |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |       |
|-------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 电力需求 (太瓦时): |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |       |
| 中国电动汽车      | 29 | 39 | 57 | 91 | 123 | 169 | 228 | 291 | 355 | 420 | 489 | 1,718 |
| 商用车         | 19 | 20 | 19 | 31 | 34  | 47  | 68  | 87  | 104 | 119 | 138 | 656   |
| 乘用车         | 10 | 20 | 37 | 60 | 89  | 122 | 159 | 204 | 251 | 301 | 352 | 1,062 |

来源：彭博新能源财经、伯恩斯坦分析与估算（2024+）

中国数据中心（2025 年为 228 太瓦时，占总量的 2.0%）

人工智能可能是推动电力需求增长的最大因素，但它也是最难预测的。在过去五年里，中国的数据中心容量增长了一倍多，从2020年的10吉瓦增长到如今的22吉瓦。目前，中国的数据中心年耗电量约为202太瓦时，约占全国终端总用电量的2.0%。展望未来，中国正在进行的数字化转型和云技术的日益普及预计将推动数据中心需求的进一步增长。自2022年以来，

生成式人工智能的快速扩张和广泛应用加速了这一趋势。尽管生成式人工智能在中国仍处于早期阶段，但这预示着数据中心的

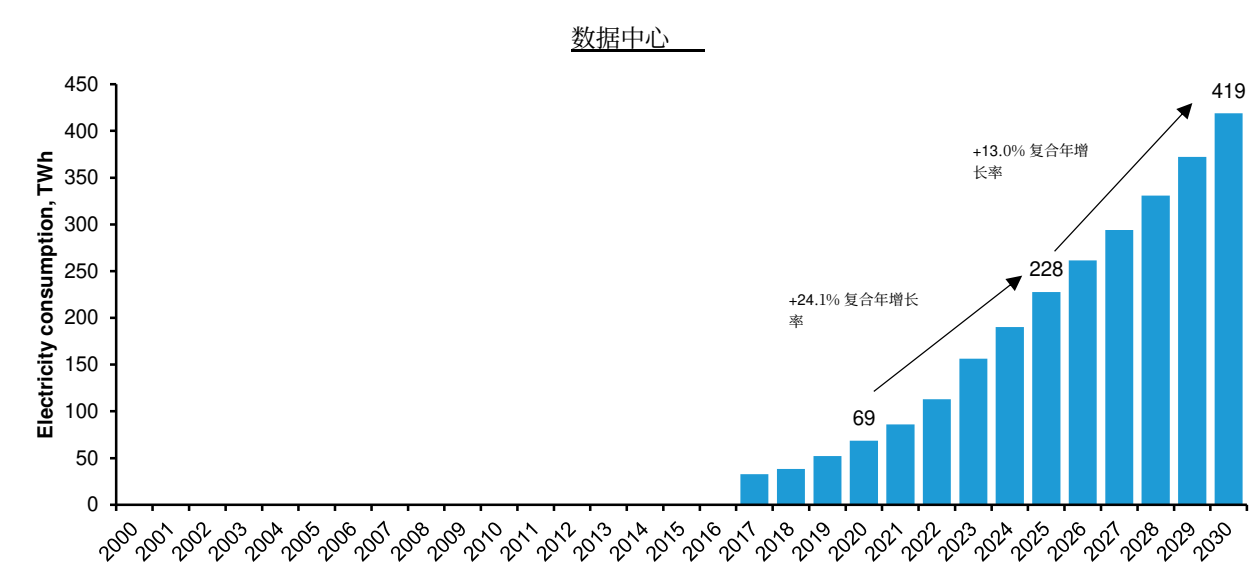
增长具有巨大的潜在空间。

假设复合年增长率（CAGR）更为保守，定为13%，约为过去五年增长率的一半，到2030年，数据中心容量可能达到47吉瓦。在这种情况下，数据中心的用电量可能会超过371太瓦时，约占中国电力需求的2.7%。这一估计可能较为保守，因为各种行业预测显示，到2030年，全球与人工智能相关的电力需求将占最终电力消费的1.5%至4.5%，而中国和美国在数据中心部署方面处于领先地位。具体而言，工业和信息化部下属的研究机构中国信息通信研究院（CAICT）估计，到2030年，中国数据中心的能源消耗将超过400太瓦时。

进一步展望未来，如果到2050年数据中心容量以7.5%的复合年增长率增长，达到200吉瓦，那么数据中心每年可能消耗约1600太瓦时的电力，约占中国总电力需求的6.3%，是目前水平的八倍。虽然这样的增长看似雄心勃勃，但剑桥大学明德鲁技术中心最近的一份报告表明，即使是最保守的预测也预计，未来15年大型科技公司的电力需求将增长五倍。作为参考，数据中心已经占爱尔兰电力需求的20%，在美国，有五个以上的州数据中心的电力消耗超过10%。

在能源效率方面，电力使用效率（PUE），即总设施能耗除以 IT 设备能耗，在各数据中心之间略有差异，但通常保持在 10% 的范围内。北京数据中心集群以 1.4 的 PUE 引领行业。在全球范围内，到 2013 年，平均 PUE 提高到了 1.6，但在过去十年中一直维持在这一水平。在我们的预测中，预计未来几年中国的数据中心将保持稳定的 PUE。

图表 28：在过去五年中，数据中心电力需求的复合年增长率为 24.1%，预计未来五年将以 13.0% 的复合年增长率增长



数据来源：中国国家统计局、万得资讯、中国信息通信研究院、伯恩斯坦分析与估算

图表29：我们对中国数据中心电力需求的计算

|                 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024年（预测） | 2025年（预测） | 2026年（预测） | 2027年（预测） | 2028年（预测） | 2029年（预测） | 2030年（预测） |
|-----------------|------|------|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 机架数量（标准化，百万为单位） | 4.0  | 5.2  | 6.5  | 8.1  | 8.8       | 10.3      | 11.6      | 13.1      | 14.7      | 16.6      | 18.6      |
| 每个机架的功率（千瓦）     | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5       | 2.5       | 2.5       | 2.5       | 2.5       | 2.5       | 2.5       |
| 总功率（GW）         | 10.0 | 13.0 | 16.3 | 20.3 | 22.0      | 25.9      | 29.1      | 32.7      | 36.8      | 41.4      | 46.6      |
| 利用率             | 54%  | 55%  | 58%  | 66%  | 66%       | 66%       | 66%       | 66%       | 66%       | 66%       | 66%       |
| PUE             | 1.62 | 1.55 | 1.52 | 1.48 | 1.46      | 1.46      | 1.46      | 1.46      | 1.46      | 1.46      | 1.46      |
| 数据中心电力需求（TWh）   | 69   | 86   | 113  | 156  | 178       | 202       | 232       | 261       | 293       | 330       | 371       |

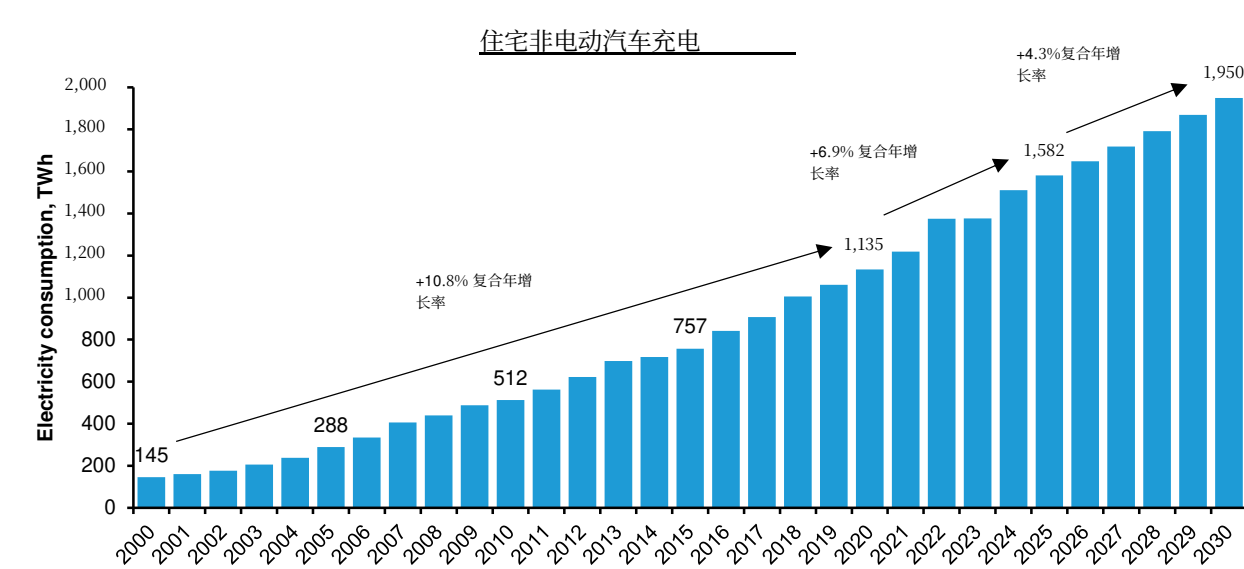
数据来源：万得资讯、中国信息通信研究院、伯恩斯坦分析与预测

居民用电（2025年为1582太瓦时，占总量的15.4%）

随着温室气体浓度不断上升导致全球气温升高，影响电力需求的一个关键长期趋势是制冷需求的不断增长。预计全球平均气温将比工业化前水平升高2.1摄氏度至3.5摄氏度，全球空调需求将随之扩大。过去五年，中国居民用电需求的复合年增长率为6.9%，我们预计未来五年这一需求将继续以4.3%的复合年增长率增长。预计到2025年，居民用电量将达到1.582万亿千瓦时（占总电力需求的15.4%），到2030年将进一步增至1.95万亿千瓦时，占中国总电力需求的14.4%。目前，中国居民人均日用电量约为3.0千瓦时。

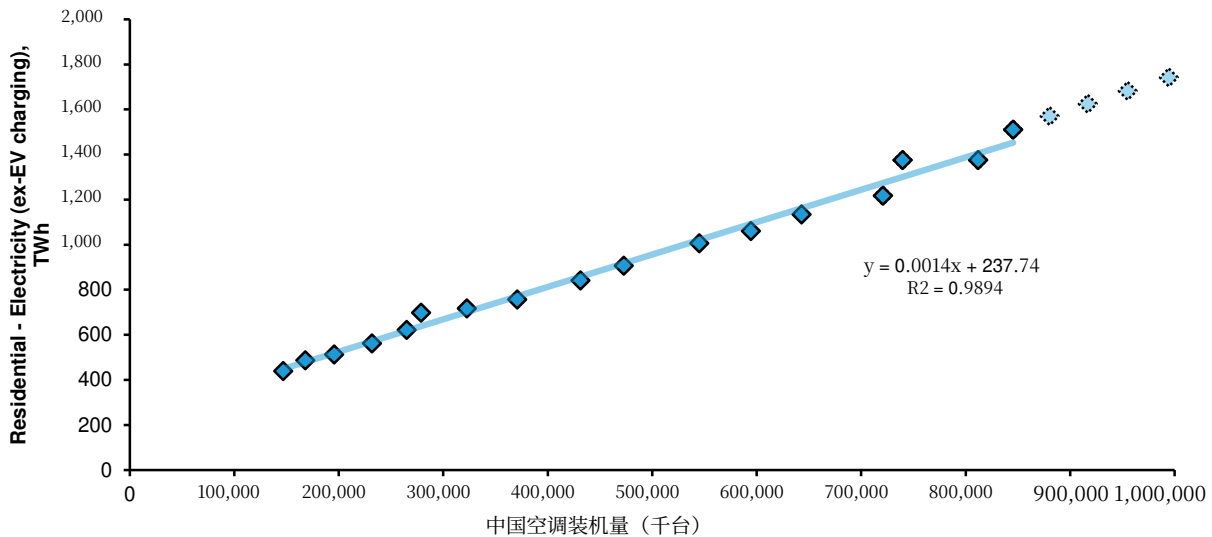
排除电动汽车充电电力需求后，中国居民用电量与空调装机量密切相关。尽管房地产市场放缓可能会抑制空调需求，但今年夏季的近期用电数据超出预期，这在很大程度上是由于极端热浪显著增加了居民和工业部门的制冷需求。另一方面，农村地区家用电器的进一步普及，以及智能家居和厨房电器等新使用场景的出现，也将推动电力需求的增长。

图表30：过去五年，居民电力需求的复合年增长率为6.9%，预计未来五年将以4.3%的复合年增长率增长



数据来源：中国国家统计局、CEIC、Haver、欧睿国际、伯恩斯坦分析与估计（2024+）

图表31：排除电动汽车充电电力需求后，中国居民用电量与空调装机量密切相关

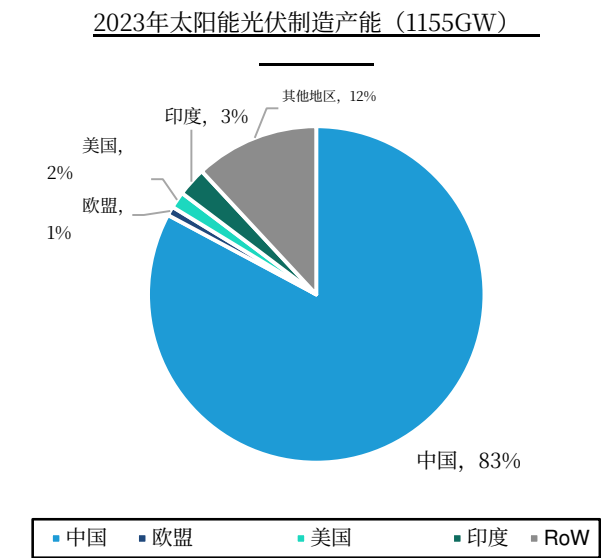


数据来源：中国国家统计局、CEIC、Haver、欧睿国际、伯恩斯坦分析与估计（2024+）

## 供应

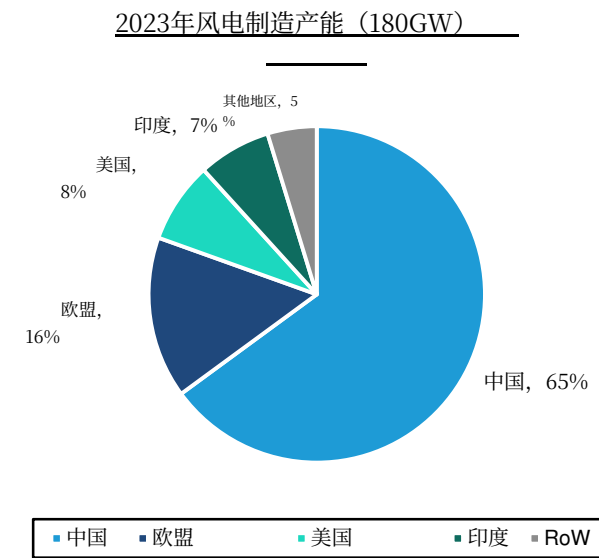
在未来25年里，中国将成为世界上最大的“电力国家”，届时终端能源消费总量的>50%将来自电力。到2050年，中国将占全球电力需求的35%，略高于目前的33%。在未来25年里，中国的电力消耗将在人工智能数据中心、电动汽车电力、空调和高端制造业等方面增加一倍以上，同时减少对化石燃料的依赖，可再生能源发电的份额预计将大幅扩大。中国能够实现这一目标的关键在于太阳能和风能制造产能的扩大，目前中国的这两项产能远远超过世界其他地区。中国拥有全球超过80%的太阳能光伏制造产能和三分之二的风能制造产能。关键在于，在未来十年内，没有其他国家能够像中国这样大规模地部署可再生能源发电能力，也没有其他国家能够如此迅速地扩大电力供应。

图表32：全球太阳能制造产能分布情况  
国家/地区



数据来源：国际能源署（IEA），伯恩斯坦分析

图表33：按国家/地区划分的全球风力发电设备制造产能



来源：国际能源署（IEA），伯恩斯坦分析

在接下来的25年里，我们预计电力需求将从9700太瓦时增加一倍多，达到25100太瓦时。在此期间，我们预计可再生能源发电量将大幅增加，这不仅是因为电力需求增长了15000太瓦时，还因为化石燃料发电量从近6000太瓦时降至4000太瓦时，这就留下了17000太瓦时的缺口需要可再生能源来填补（几乎是中国目前用电量的两倍）。最大的增长来源将是风能和太阳能。我们预计，到2050年，太阳能发电量将从去年的839太瓦时增加10倍以上，超过10000太瓦时，风能发电量将从1000太瓦时增加到近7000太瓦时。到2050年，太阳能和风能发电将合计占中国总发电量的近70%。其余部分将来自核能发电，我们预计核能发电量将增加两倍多，达到1780太瓦时，占比将从5%提高到7%。大部分剩余电力供应将来自水力发电，水力发电量将从1300太瓦时增加到1900太瓦时，这得益于最近西藏获批的60吉瓦水电项目，其规模将是三峡大坝的3倍。

附件34：中国将如何供应25000太瓦时的能源？

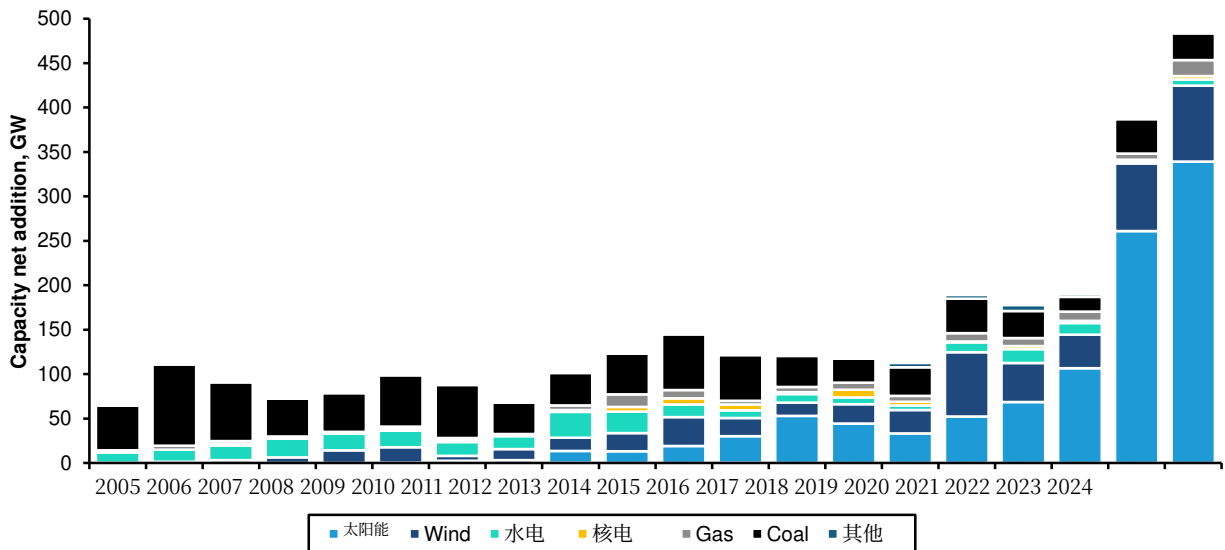
| 来源   | 发电量（太瓦时） |      |        |      | 总装机容量（吉瓦） |        | 新增装机容量（吉瓦/年） |               | 单位装机<br>发电量（太瓦<br>时/吉瓦） |
|------|----------|------|--------|------|-----------|--------|--------------|---------------|-------------------------|
|      | 2024     | 占比%  | 2050   | 占比%  | 2024      | 2050   | 2024         | 2024 - 2050/年 |                         |
| 化石燃料 | 5,843    | 60%  | 4,079  | 16%  | 1,339     | 935    | 48           | -16           | 4.4                     |
| 太阳能  | 839      | 9%   | 10,177 | 41%  | 1,041     | 12,626 | 339          | 446           | 0.8                     |
| Wind | 997      | 10%  | 6,747  | 27%  | 528       | 3,570  | 85           | 117           | 1.9                     |
| 核能   | 451      | 5%   | 1,780  | 7%   | 61        | 240    | 4            | 7             | 7.4                     |
| 水电   | 1,354    | 14%  | 1,931  | 8%   | 377       | 538    | 7            | 6             | 3.6                     |
| 其他   | 288      | 3%   | 411    | 2%   | 46        | 66     | 2            | 1             | 6.2                     |
| 总计   | 9,772    | 100% | 25,125 | 100% | 3,392     | 17,976 | 485          | 561           |                         |

数据来源：英国石油公司（BP）、彭博社、中国国家统计局、伯恩斯坦分析与估算

有理由相信，太阳能和风能在中国发电量中的占比将从不到20%提升至70%，原因在于中国太阳能和风能的制造产能规模以及产能增量。2025年前6个月，中国安装了212.5吉瓦的太阳能发电容量，截至7月，还安装了近60吉瓦的风能发电容量。按年化计算，这意味着中国将在2025年分别新增425吉瓦的太阳能发电容量和近100吉瓦的风能发电容量，太阳能和风能新增总量接近525吉瓦。

这一数字是过去20年总产能平均新增率的三倍多。

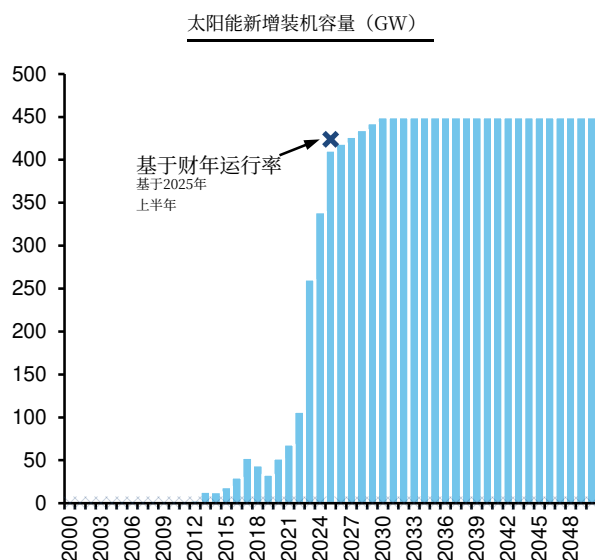
图表35：中国电力装机净增量。按年化计算，这意味着中国将在2025年分别新增425吉瓦的太阳能装机和近100吉瓦的风能装机



数据来源：彭博社，伯恩斯坦分析

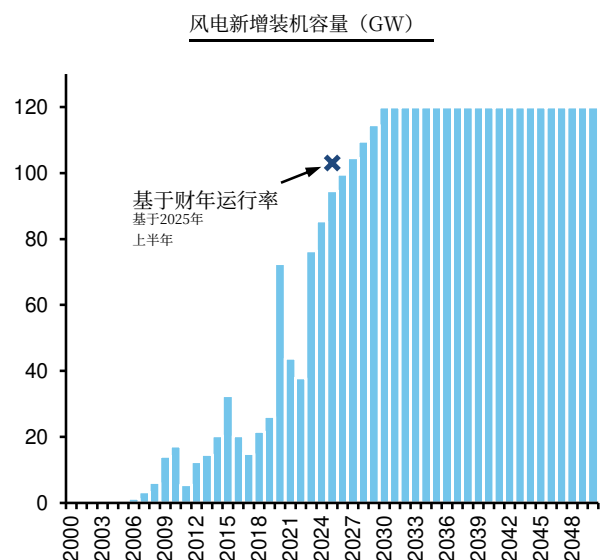
据一些估算，到2030年，中国太阳能和风能的总制造产能可能达到1200吉瓦，这似乎超出了中国的消费能力（假设合理的利用率）。仅以2025年预计的525吉瓦年度产能增量计算，我们认为这将使每年的发电量增加530太瓦时（约为当前需求的5%）。假设中国在未来25年内以这一速度（每年520太瓦时）部署太阳能和风能，中国的太阳能和风能发电量可能增加13250太瓦时。这几乎足以满足中国未来二十年的新增电力需求。但与此同时，电网能够吸纳的太阳能和风能可能存在一定限制。我们假设这一限制为70%，不过这取决于剩余电力结构以及储能设施的建设情况。

图表36：中国太阳能产能净增量



数据来源：彭博社、伯恩斯坦分析与预测（2024+）

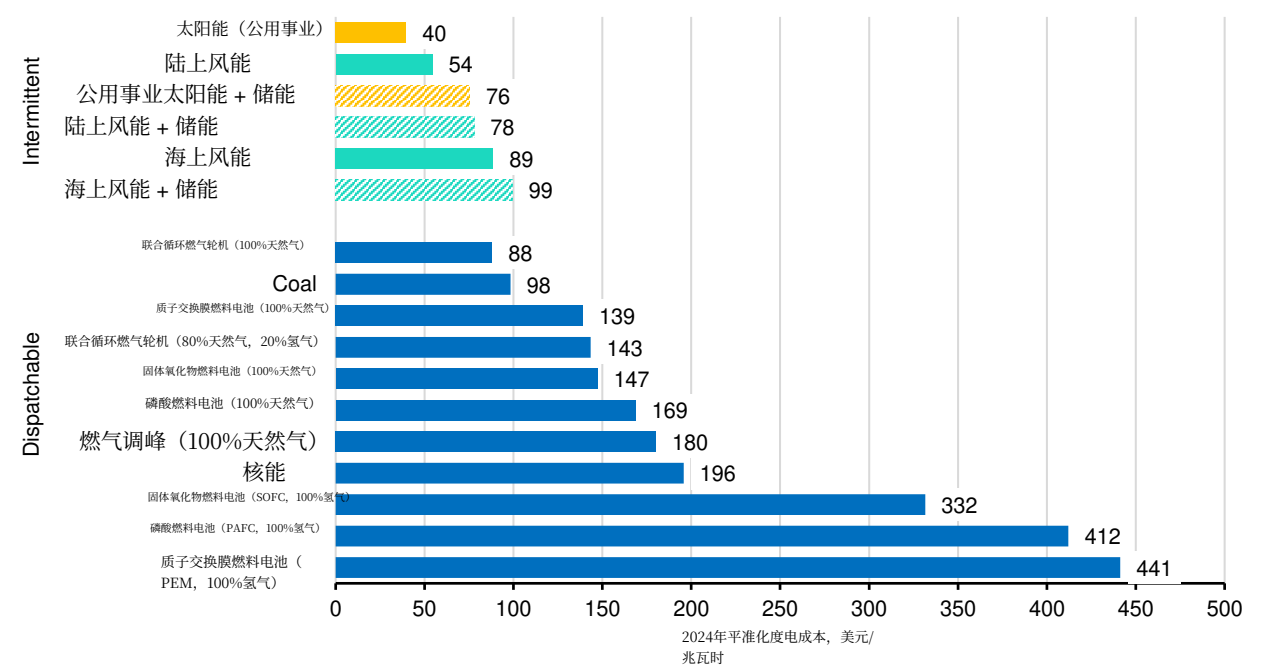
图表37：中国风电装机净新增容量



数据来源：彭博社、伯恩斯坦分析与估算（2024+）

从中国部署可再生能源发电装机容量的速度来看，太阳能和风能的广泛应用似乎势在必行，而且考虑到成本下降因素，它们也是最便宜的电力来源。平准化电力成本（LCOE）是通过计算项目实现收支平衡所需的平均电价来比较不同电力技术经济性的关键指标。目前，在大多数市场中，太阳能和风能的平准化电力成本低于煤炭和天然气，这推动了它们的快速普及。总体而言，2024 年太阳能发电成本最低，为 40 美元/兆瓦时，风能发电成本约为 50 - 80 美元/兆瓦时。这低于天然气和煤炭发电的 90 - 100 美元/兆瓦时。如果我们将太阳能或风能与储能设施结合以平衡电力负荷，那么成本将升至 75 美元/兆瓦时，但在我们看来，这仍低于天然气和煤炭发电成本。

图表38：基于当前成本的不同技术平准化度电成本（LCOE）。太阳能和风能最便宜，但具有间歇性。与煤炭、氢气和核能相比，天然气是发电最便宜的燃料



假设燃料成本为煤炭100美元/吨、天然气8美元/百万英热单位、氢气6美元/千克、铀60美元/磅。资料来源：彭博社、国际能源署、伯恩斯坦的估计和分析

支撑我们平准化度电成本（LCOE）分析的关键假设如下所示。关键输入参数包括容量因子、资本成本、运维成本、燃料价格和热效率，这些参数会因技术和地区的不同而有所变化。对于使用天然气和氢气等燃料的技术而言，燃料成本和资本成本的估算将对平准化度电成本产生重大影响。另一方面，对于太阳能和风能等无需燃料成本的技术，平准化度电成本主要由资本成本和容量因子决定。

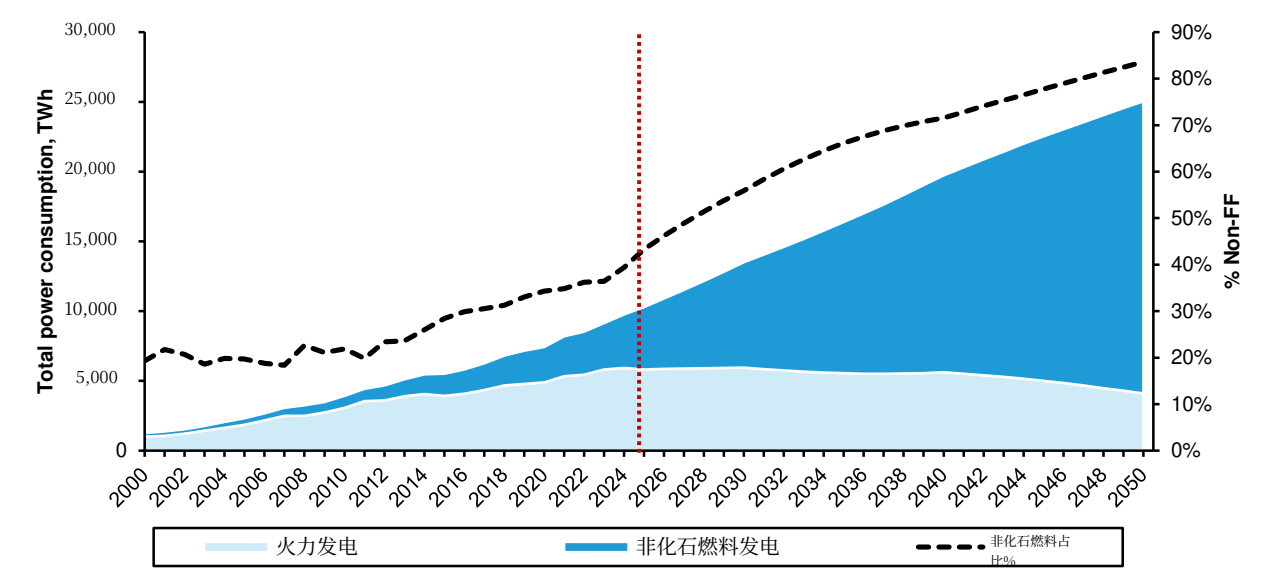
图表39：基于当前成本的平准化度电成本（LCOE）计算关键假设

| 类型 技术        | 铭牌容量                   | 容量因子 | 资本成本  | 固定O&M   | Fuel成本    | 热力；热的效率 | 电池容量 | 电池容量 | 电池成本   | 电池效率 | LCOE  |
|--------------|------------------------|------|-------|---------|-----------|---------|------|------|--------|------|-------|
|              | MW                     | %    | \$/kW | \$/千瓦/年 | \$/百万英热单位 | %       | MW   | MWh  | \$/kWh | %    |       |
| Intermittent | 太阳能（公用事业）              | 100  | 20%   | 550     | 12.00     | 0.0     | 100% | 0    | 0      | 0%   | 39.7  |
|              | 太阳能（公用事业）+ 储能          | 100  | 20%   | 550     | 12.00     | 0.0     | 100% | 50   | 200    | 165  | 75.5  |
|              | 风力（陆上）                 | 200  | 30%   | 1000    | 25.00     | 0.0     | 100% | 0    | 0      | 0%   | 54.4  |
|              | 风力（陆上）+ 储能             | 200  | 30%   | 1000    | 30.00     | 0.0     | 100% | 100  | 400    | 165  | 77.8  |
|              | 风力（海上）                 | 300  | 45%   | 2500    | 55.00     | 0.0     | 100% | 0    | 0      | 0%   | 88.5  |
|              | 风力（海上）+ 储能             | 300  | 45%   | 2500    | 55.00     | 0.0     | 100% | 100  | 400    | 165  | 99.5  |
| Dispatchable | 联合循环燃气轮机（100%天然气）      | 500  | 60%   | 950     | 11.85     | 8.0     | 45%  | 0    | 0      | 0%   | 87.9  |
|              | 联合循环燃气轮机（80%天然气，20%氢气） | 500  | 60%   | 950     | 11.85     | 15.3    | 45%  | 0    | 0      | 0%   | 143.4 |
|              | 燃气调峰（100%天然气）          | 100  | 10%   | 800     | 8.00      | 8.0     | 45%  | 0    | 0      | 0%   | 180.1 |
|              | Coal                   | 500  | 60%   | 2500    | 50.00     | 3.6     | 35%  | 0    | 0      | 0%   | 98.4  |
|              | 核能                     | 2000 | 90%   | 12000   | 150.00    | 0.6     | 33%  | 0    | 0      | 0%   | 195.8 |
|              | SOFC（100% NG）          | 10   | 75%   | 4000    | 80.00     | 8.0     | 55%  | 0    | 0      | 0%   | 147.3 |
|              | SOFC（100% H2）          | 10   | 75%   | 4000    | 80.00     | 44.6    | 65%  | 0    | 0      | 0%   | 331.6 |
|              | PAFC（100% NG）          | 10   | 75%   | 4500    | 80.00     | 8.0     | 45%  | 0    | 0      | 0%   | 168.7 |
|              | PAFC（100% H2）          | 10   | 75%   | 4500    | 80.00     | 44.6    | 50%  | 0    | 0      | 0%   | 412.2 |
|              | PEM（100% NG）           | 1    | 75%   | 1200    | 200.00    | 8.0     | 35%  | 0    | 0      | 0%   | 139.1 |
|              | PEM（100% H2）           | 1    | 75%   | 1200    | 200.00    | 44.6    | 40%  | 0    | 0      | 0%   | 441.2 |

来源：彭博社、国际能源署（IEA）、伯恩斯坦（Bernstein）估算与分析

从更宏观的角度来看。在未来25年里，我们预计中国的电力需求将增长至超过25000太瓦时（比现在高出150%）。目前，化石燃料占电力供应的60%。虽然中国正在增加燃煤发电装机容量，但老旧电厂正在逐步淘汰，我们认为燃煤发电已达到峰值（2025年上半年，燃煤发电量下降了2.4%）。到2050年，随着太阳能和风能（辅以储能）在总电力供应中的占比增长至近70%，化石燃料的占比将降至不到20%，其余部分将由核能和水力发电构成。

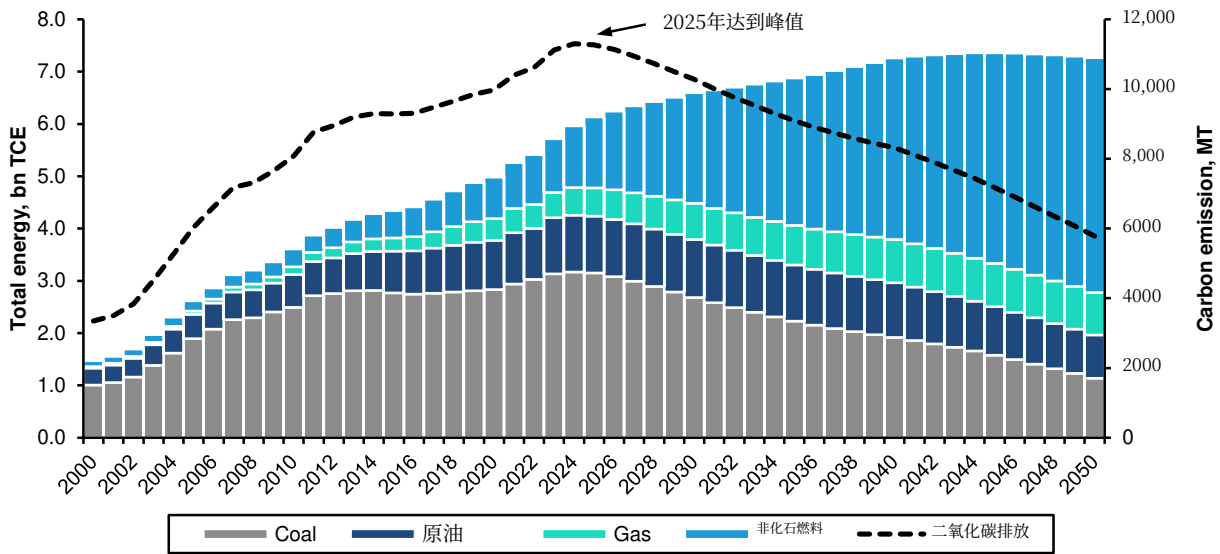
图表40：中国发电情况。到2050年，随着太阳能和风能（辅以储能）在总电力供应中的占比增长至近70%，化石燃料的占比将降至不到20%



数据来源：中国国家统计局、彭博社、伯恩斯坦分析与估计（2024+）

如果燃煤发电已经达到峰值，那么考虑到截至2025年天然气和石油需求缺乏增长，中国的碳排放可能已经达到峰值或接近峰值。对于中国这个最大的二氧化碳排放国来说（尽管人均排放量仍远低于美国），这是一项了不起的成就。

图表41：中国能源消费总量与碳排放。有可能碳排放已在2025年达到峰值或接近峰值

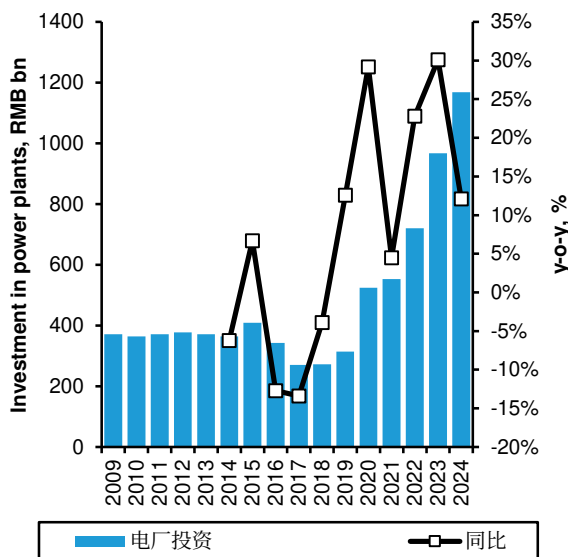


来源：英国石油公司（BP）、彭博社、中国国家统计局、伯恩斯坦分析与估计（2024+）

## 企业

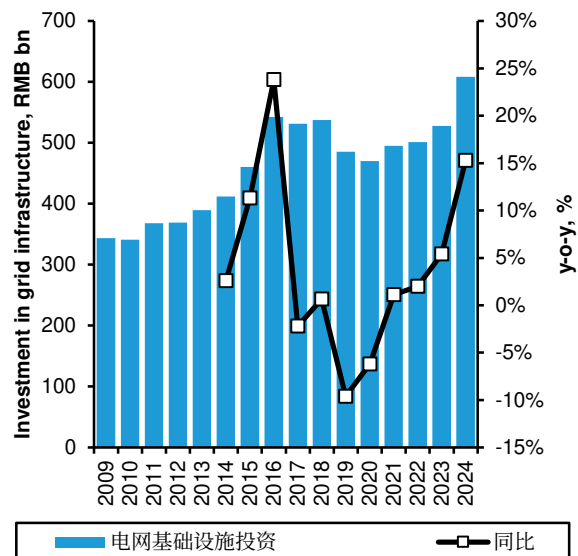
为满足电力需求的增长，必须加大对发电厂和电网基础设施的投资。自2020年以来，对发电厂的投资显著增加，资本支出每年增长15 - 20%，达到1.2万亿元人民币。还需要加大对电网基础设施的投资，以将主要位于中国中西部的可再生能源项目与东部的用电需求连接起来，而且我们再次看到投资明显加速，每年达到6000亿元人民币。

图表42：中国对发电厂的总投资



数据来源：彭博社，伯恩斯坦分析

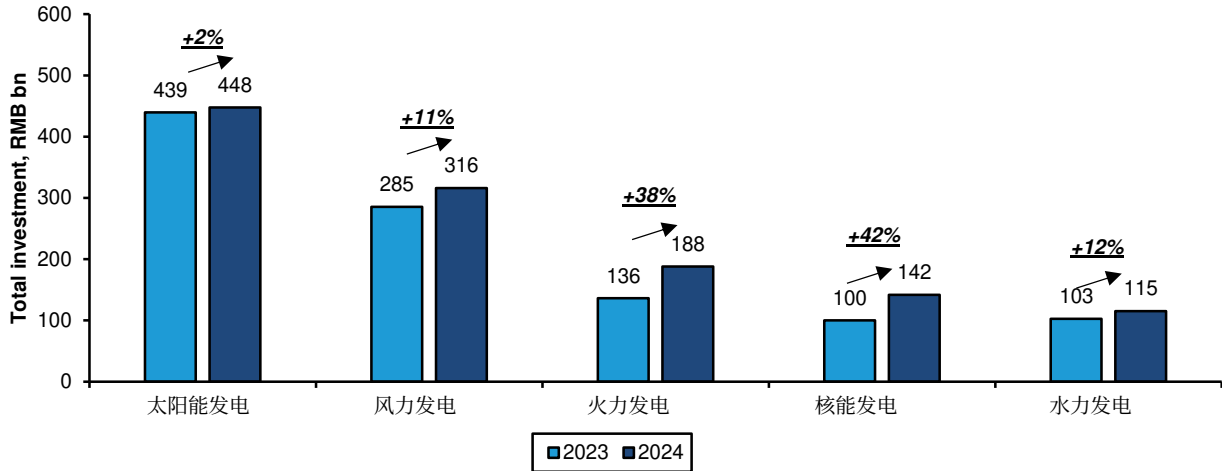
图表43：中国电网基础设施总投资



数据来源：彭博社，伯恩斯坦分析

在年度投资方面，约有 8500 亿元人民币正投入到太阳能和风能发电项目中，这是火力发电项目投资额的 5 倍，且远高于核能和水力发电项目。不过，我们注意到去年中国核电投资的高增长，这表明中国有意在此领域增加更多产能。

图表44：各类发电来源的总投资情况，中国尤其在太阳能和风力发电领域进行了大量投资



数据来源：中国电力企业联合会，伯恩斯坦分析

从投资角度来看，中国的电气化进程能为投资者带来哪些关键见解，投资者的机会又在哪里？我们认为投资者可以得出一些关键结论。

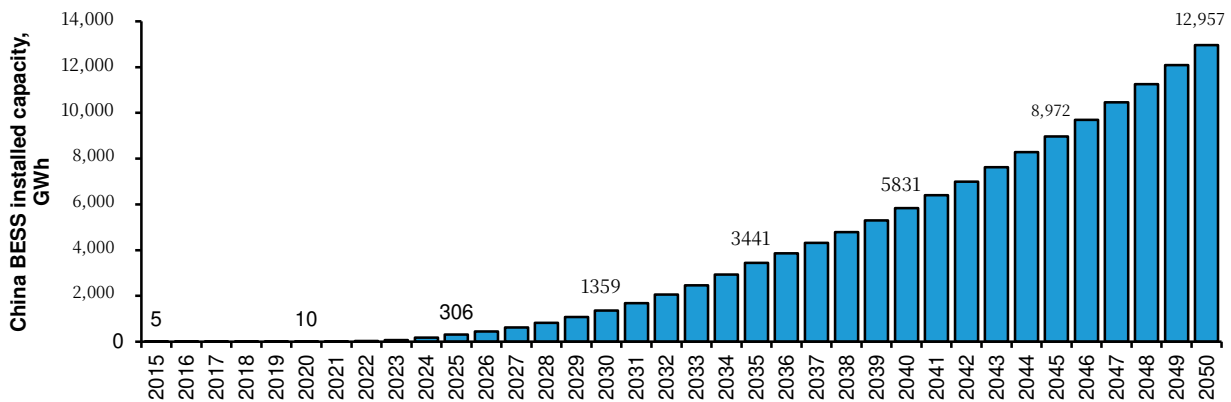
(1) 受人工智能、电动汽车、空调、高科技制造业、自动化以及以电代煤等因素的推动，中国的电力需求可能比目前许多人预期的更为强劲。我们预计到2030年，电力需求的复合年增长率将达到5.6%，到2050年的长期增长率将达到3.2%，高于GDP增长率。到2050年，电力将占终端能源消费的50%以上。

(2) 中国在提供额外电力方面处于有利地位，与其他国家相比，电力供应受限程度将更低。去年，中国新增电力装机容量约占全球新增总量的70%。中国的太阳能光伏产量占全球的80%，风力发电装机容量占全球的三分之二，因此，中国比其他任何国家都能更快地扩大可再生能源发电规模。去年，全球新增核电装机容量的80%也来自中国，并且中国还将在水力发电方面处于领先地位。

(3) 根据目前太阳能和风能的装机速度，我们预计到2050年，太阳能和风能发电量将从1.7万亿千瓦时增长至17万亿千瓦时，增长10倍。到2050年，我们预计太阳能和风能发电量将占总发电量的70%。虽然太阳能和风能发电量将实现数量级的增长，但这并不意味着每年的装机容量增长率需要从现在开始继续提高。目前，中国每年新增的风能和太阳能装机容量已超过500吉瓦，这足以实现2050年的目标。对于中国的清洁能源设备制造商而言，增长机会可能越来越多地来自出口。

(4) 随着可再生能源在电网中占据较大份额，中国将需要更多的储能设施。根据经验法则，假设太阳能和风能发电容量的20%由电池储能支持，且储能时长为4小时，那么中国将需要3300GW的电池储能，即约12000GWh（12TWh）。这意味着中国的储能规模将比目前水平增长30倍。

图表45：根据以电池为20%的太阳能和风能发电容量提供备用电力的经验法则，假设持续时间为4小时，中国将需要3300GW的电池，约12000GWh（12TWh）



来源：彭博社、伯恩斯坦的估计和分析（2024+）

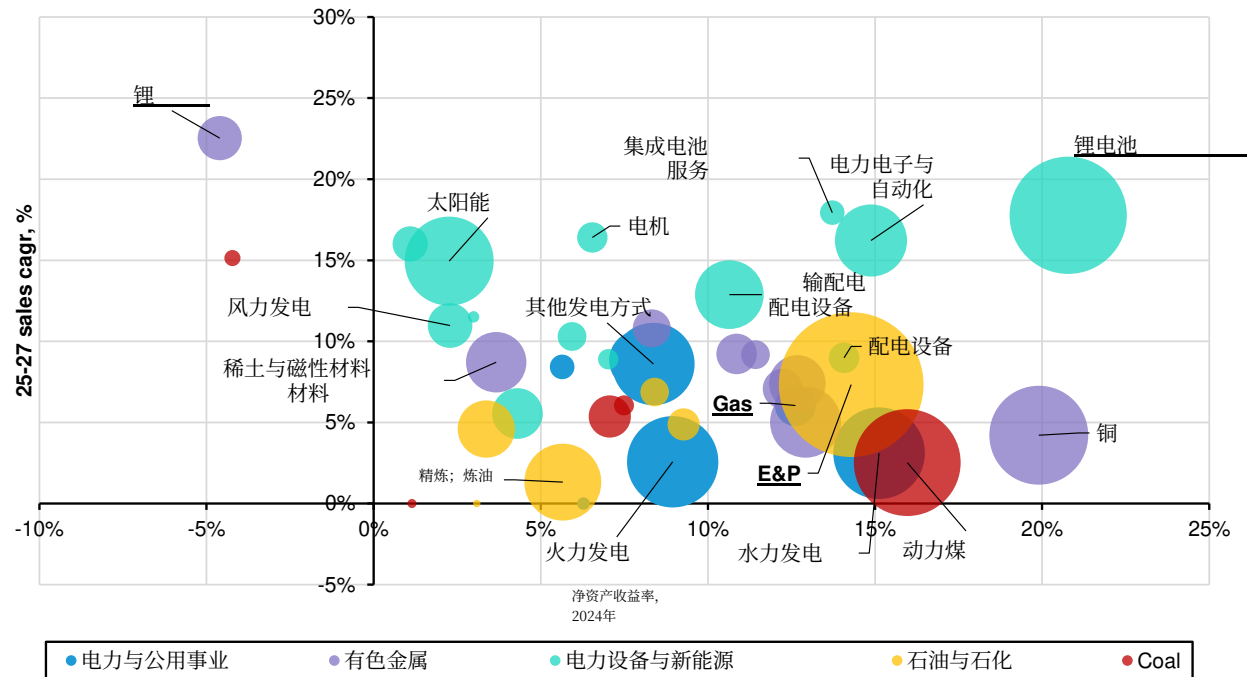
(5) 中国还需要大幅扩建电网，以适应可再生能源发电的增长。中国大部分太阳能和风能资源位于西部地区，因此需要大幅增加对电网及电网相关设备（逆变器、变压器、高压电缆）的投资。

(6) 核能似乎也处于有利地位。由于中国希望减少碳排放，无法依赖煤炭进行基础负荷发电。我们认为核能在中国将发挥重要作用，不过考虑到扩大规模面临的挑战，其在发电结构中的占比可能仍会低于10%，尽管小型模块化反应堆（SMR）可能有助于加快核能发电的建设。

(7) 随着中国推动经济电气化，煤炭和石油显然是输家。随着太阳能和风能持续快速发展，燃煤发电将被挤出市场（今年以来，燃煤发电量下降了2.5%）。同样，由于电动汽车的增长导致汽油和柴油需求下降，石油消费可能在2030年前达到峰值。天然气的前景则更为乐观，我们预计到2040年，天然气及天然气发电的需求将持续增长。所有这些带来的积极影响是，中国的排放量已接近峰值。

对于投资者而言，我们尤其青睐那些营收高增长且净资产收益率（ROE）高的公司。虽然太阳能和风能行业的营收实现了强劲增长，但净资产收益率一直处于个位数水平。另一方面，动力煤行业有不错的回报，但营收没有增长。在我们看来，市场中最具吸引力的领域是锂电池以及电力、电子行业

图表46：与电气化趋势并行的投资行业



气泡大小代表总市值 数据来源：彭博社（所有预测数据），伯恩斯坦分析

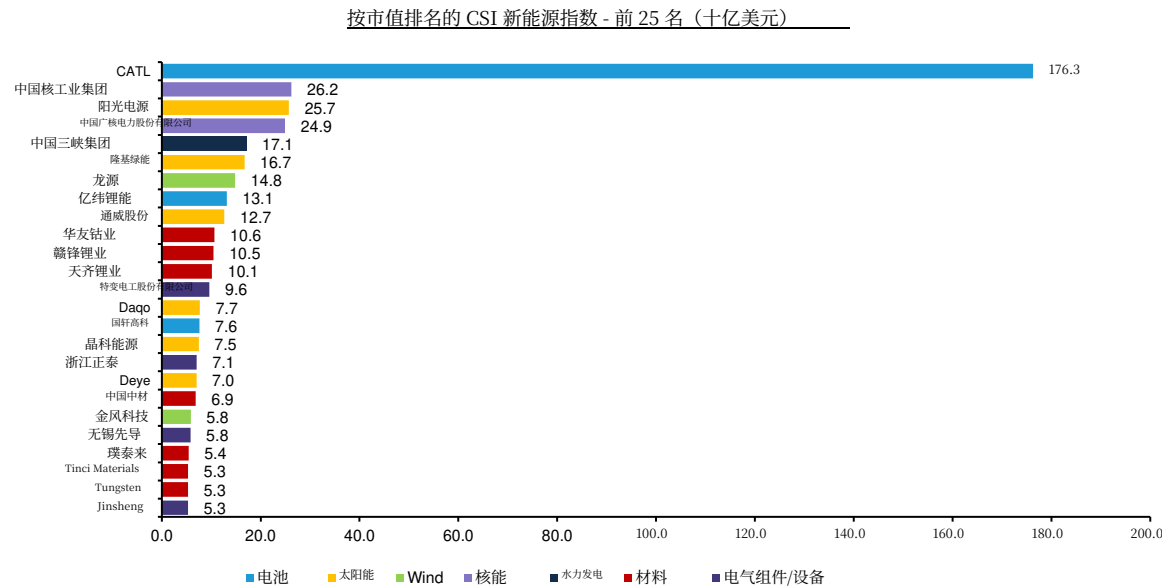
图表47：中国电气化大趋势的受益者

|          |         |          |        |                   |          |          |          |
|----------|---------|----------|--------|-------------------|----------|----------|----------|
| 电力设备与新能源 | 电气设备    | 电力电子与自动化 | 汇川技术   | Nari              | 麦格米特     | 宏发       | 长园科技     |
|          |         | 输电与配电设备  | TBEA   | 思源                | 宁波东方     | 中国西电     | 国家电网英大   |
|          |         | 配电设备     | CHNT   | 三星医疗              | 纳德       | 上能电气     |          |
|          |         | 电机       | 鸣志     | FortiorTech       | 江苏雷利     | 罗晓       | 科力电机     |
|          | 电力设备    | 太阳能      | 阳光电源   | 隆基                | 通威       | 晶科能源     | Daqo     |
|          |         | 综合能源设备   | 上海电气   | 东方电气              | CSIC     | 无锡华光     | 浙富       |
|          |         | 风力发电     | 金风科技   | Sany              | 明阳智能     | 上海电气风电   | 湘潭       |
|          |         | 储能       | 科华数据   | 科士达               | 超强       | 纳拉达      | 骆驼       |
|          |         | 核能发电     | Sufa   | CGN核技术            |          |          |          |
|          | 新能源电力系统 | 锂电池      | CATL   | 亿纬锂能              | 国轩高科     | Putailai | Tianheng |
|          |         | 汽车电机控制   | Wolong | Broad Ocean Motor | JSEM     | VMAX     |          |
|          |         | 电池综合服务   | GEM    | Tgood             | Sinexcel |          |          |
|          |         | 燃料电池     | AT&M   | MOON-Tech         | 浙江嘉华     | 福建雪人     |          |
| 电力与公用事业  | 发电与电网   | 水电       | CYP    | 华能水电              | 四川投      | 广西桂冠     | GEPIC    |
|          |         | 其他发电方式   | CNNC   | 中广核电力             | CTGR     | 龙源       | 福建福能     |
|          |         | 火力发电     | 国投电力   | 华能                | 粤电力A     | 浙能电力     | 华电国际     |
|          |         | Grid     | 三峡能源   | 涪陵                | 重庆三峡     | 乐山电力     |          |

气泡大小代表总市值 来源：彭博社，伯恩斯坦分析

在我们对中国清洁能源科技的报道范围内，我们将宁德时代（CATL）评级为“跑赢大盘”，将阳光电源（Sungrow）评级为“与大盘表现一致”。我们计划在未来的报告中重点介绍其他结构性赢家，但就目前而言，电池似乎是中国电气化进程中的明显赢家。

图表48：按市值计算的中证新能源指数，该指数可能会从电力需求增长中受益



注：截至2025年8月13日 资料来源：彭博社，伯恩斯坦分析

## 披露附录

### 一、所需披露信息

本披露文件中提及的“伯恩斯”或“公司”指以下实体：伯恩斯机构服务有限责任公司（2024年4月1日起）、桑福德·C·伯恩斯公司（2024年4月1日前）、伯恩斯自主有限合伙公司、法国伯恩斯有限公司（2024年4月1日起）、桑福德·C·伯恩斯（香港）有限公司、盛博香港有限公司、桑福德·C·伯恩斯（加拿大）有限公司、桑福德·C·伯恩斯（印度）私人有限公司（印度证券交易委员会注册号：INH000006378）、桑福德·C·伯恩斯（新加坡）私人有限公司和桑福德·C·伯恩斯日本合同会社（サンフォード・C・バーンスタイン株式会社）。

2024年4月1日，法国兴业银行（SG）和联博集团（AllianceBernstein, L.P., 简称AB）完成了一项交易，成立了一家新的合资企业，双方的现金股票和研究业务以新的业务组合形式运营。尽管双方在合资企业中的持股比例在北美和世界其他地区有所不同，但研究的创建、制作和发布是由“伯恩斯（Bernstein）”和“奥图诺莫斯（Autonomous）”这两个研究品牌在全球范围内协同进行的。除非另有特别说明，就本披露而言，提及伯恩斯坦的“关联方”时，指的是SG和AB及其各自的关联方。

### 估值方法

本研究报告涵盖了六家或更多公司。有关估值方法和其他公司披露信息：

请访问：<https://bernstein-autonomous.bluematrix.com/sellside/Disclosures.action>。

或者，您也可以写信给伯恩斯机构服务有限责任公司合规总监，地址为纽约州纽约市公园大道245号，邮编10167。

### 风险

本研究报告涵盖了六家或更多公司。有关风险和其他公司披露信息：

请访问：<https://bernstein-autonomous.bluematrix.com/sellside/Disclosures.action>。

或者，您也可以写信给合规总监，地址为：伯恩斯机构服务有限责任公司（Bernstein Institutional Services LLC），纽约市公园大道245号，邮编：10167。

### 评级定义、基准和分布

#### 伯恩斯品牌

伯恩斯品牌根据未来12个月的相对表现预测对股票进行评级。对于在美国和加拿大交易所上市的股票，参照标准为标准普尔500指数（S&P 500）；对于在欧洲交易所和亚太地区以外的新兴市场交易所上市的股票，参照标准为彭博欧洲发达市场中大型价格回报指数（Bloomberg Europe Developed Markets Large and Mid Cap Price Return Index，简称EDM）；对于在日本交易所上市的股票，参照标准为彭博日本大中型股价格回报指数（美元计价）（Bloomberg Japan Large and Mid Cap Price Return Index USD，简称JP）；对于在亚洲（不包括日本）交易所上市的股票，参照标准为彭博亚洲（除日本）大中型股价格回报指数（Bloomberg Asia ex-Japan Large and Mid Cap Price Return Index，简称ASIA）——除非另有说明。

伯恩斯品牌的评级分为三类：

- 跑赢大盘：股票表现将比市场指数高出15个百分点以上
- 表现与大盘一致：股票表现将与市场指数相符，偏差在+/- 15个百分点以内
- 表现逊于大盘：股票表现将落后于市场指数超过15个百分点

覆盖暂停：伯恩斯研究品牌对某公司的研究覆盖已暂停。评级和目标价暂时中止，不再有效，因此不应再予以参考。

未评级：当股票目前无法被准确估值，或公司表现无法被准确预测时所赋予的评级。负责跟踪的分析师可能会继续发布有关该公司的研究报告，以向投资者通报相关事件和发展情况。

未覆盖（NC）表示未被纳入研究覆盖范围的公司。

#### 自主品牌

自主品牌对股票的评级如下。我们使用彭博欧洲500银行及金融服务指数（BEBANKS）和彭博欧洲发达市场金融大盘及中盘价格回报指数欧元（EDMFI）作为发达欧洲银行和支付行业的基准，使用彭博欧洲500保险指数（BEINSUR）作为欧洲保险公司的基准，使用标准普尔500指数和标准普尔金融指数作为美国银行和支付行业的覆盖基准，使用S5LIFE作为美国保险行业的基准，使用标准普尔保险指数

使用标准普尔行业分类（SPSIINS）作为美国非寿险保险公司的覆盖基准，使用彭博新兴市场金融大盘、中盘及小盘价格回报指数（EMLSF）作为新兴市场银行、保险公司和支付行业的基准。评级是相对于该行业（而非市场）给出的。

自主品牌有三类评级：

- 跑赢大盘（OP）：股票表现将比相关指数高出10个百分点以上
- 中性（N）：股票表现将与市场指数一致，偏差在+/-10个百分点以内
- 跑输大盘（UP）：股票表现将比相关指数低10个百分点以上

覆盖暂停：伯恩斯坦研究品牌下对某公司的研究覆盖已暂停。评级和目标价格已暂时中止，不再是最新信息，因此不应再依赖这些数据。

未评级：当目前无法准确评估某只股票的价值或准确预测该公司的业绩时，会给予此评级。负责研究的分析师可能会继续发布关于该公司的研究报告，向投资者通报相关事件和进展。

标记为“特色”（例如，特色跑赢大市FOP、特色表现逊于大市FUP）的是我们的核心观点。未覆盖（NC）表示未被纳入研究覆盖范围的公司。

时间范围和分类

对于这两个品牌，推荐建议均基于12个月的时间范围。

| 股票评级分布/投资银行服务                 |                                      |      |        |     |        |
|-------------------------------|--------------------------------------|------|--------|-----|--------|
| 评级                            | 市场滥用条例 (MAR) 和美国金融业监管局 (规则 2241 分类计数 | 数量百分 |        |     |        |
| 跑赢大盘                          | BUY                                  | 585  | 51.27% | 110 | 18.80% |
| 市场表现相符（伯恩斯坦品牌）<br>中性（奥图诺米斯品牌） | HOLD                                 | 407  | 35.67% | 76  | 18.67% |
| 表现不佳                          | SELL                                 | 149  | 13.06% | 20  | 13.42% |

\* 这些数字代表了伯恩斯坦（Bernstein）和奥拓纳莫斯（Autonomous）的关联方为其提供投资银行服务的各类别公司的数量和百分比。数据截至2025年6月30日。所有数据每季度更新一次。

价格图表/评级和目标价格历史

本研究报告涵盖六家或更多公司。如需查看价格图表和其他公司披露信息，请访问<https://bernstein-autonomous.bluematrix.com/sellside/Disclosures.action>，或者您可以写信给伯恩斯坦机构服务有限责任公司（Bernstein Institutional Services LLC）合规总监，地址为纽约州纽约市公园大道245号，邮编10167。

利益冲突

伯恩斯坦的一家关联方在过去十二个月内从以下客户处获得了与非投资银行证券相关产品或服务的报酬：宁德时代新能源科技股份有限公司（Contemporary Amperex Technology Co Ltd）。

伯恩斯坦和/或其关联方在过去十二个月内从以下客户处获得了与非投资银行证券相关产品或服务的报酬：LG新能源（LG Energy Solution）、LG化学有限公司（LG Chem Ltd）和三星SDI株式会社（Samsung SDI Co Ltd）。

伯恩斯坦在过去十二个月内从以下客户处获得了与非投资银行证券相关产品或服务的报酬：三星SDI株式会社。

伯恩斯坦的某些关联方担任以下公司债务证券的做市商或流动性提供商：LG新能源（LG Energy Solution）和LG化学有限公司（LG Chem Ltd.）。

## 其他事项

本报告中列分析分析师所属的法人实体及其所在地，可根据其电话号码的国家代码确定，如下所示：

+1 伯恩斯坦机构服务有限责任公司；美国纽约州纽约市

+44 伯恩斯坦自主有限责任公司；英国伦敦

+33 法国伯恩斯坦集团股份有限公司；法国巴黎

+34 法国BSG股份有限公司；西班牙马德里

+41 伯恩斯坦自主有限责任公司；瑞士日内瓦

+49 法国BSG股份有限公司；德国法兰克福

+91 桑福德·C·伯恩斯坦（印度）私人有限公司；印度孟买

+852 桑福德·C·伯恩斯坦（香港）有限公司 盛博香港有限公司；中国香港

+65 桑福德·C·伯恩斯坦（新加坡）私人有限公司；新加坡

+81 桑福德·C·伯恩斯坦日本株式会社；日本东京

如果本报告由非美国关联公司聘用的研究分析师编制，则此类分析师（除非下文另有明确说明）未注册为伯恩斯坦机构服务有限责任公司或任何其他美国证券交易委员会注册经纪交易商的关联人员，也未获得美国金融业监管局（FINRA）的研究分析师许可或资格认证。因此，此类分析师可能不受FINRA在以下方面的限制（其中包括）：研究分析师与标的公司的沟通、研究分析师与投资银行人员的互动、研究分析师参与与投资银行交易相关的招揽和营销活动、研究分析师的公开露面，以及研究分析师账户持有的证券交易。

## 认证声明

本报告中列出的每位主要负责编写本报告内容的研究分析师均证明，本出版物中表达的所有观点均准确反映了该分析师对任何及所有标的证券或发行人的个人观点，并且该分析师的薪酬的任何部分均未曾、现在也不会、将来也不会直接或间接与本出版物中的具体推荐或观点相关。

## 二、其他全球利益冲突披露

本公司完全自主决定何时启动、更新和终止研究覆盖。本公司已建立、维护并依靠信息隔离墙来控制公司内部一个或多个领域（即私募业务方面）所含信息流向公司的其他领域、部门、团队或关联机构（即公募业务方面）。

## 三、其他重要信息和披露

“伯恩斯坦（Bernstein）”和“自主研究（Autonomous）”的研究产品保持独立的品牌。

• 伯恩斯坦（Bernstein）制作多种不同类型的研究产品，包括但不限于以“Autonomous”和“伯恩斯坦（Bernstein）”两个品牌发布的基本面分析和量化分析。某一类型研究产品中的投资建议可能与其他类型研究产品中的投资建议不同，原因可能是时间跨度不同、分析方法不同或其他因素。此外，以某一品牌发布的研究产品中的观点或投资建议可能与以另一品牌发布的同类型研究产品中的观点或投资建议不同。两个品牌的研究评级体系以及与这些评级体系相关的其他信息已包含在前文部分。

• Autonomous作为一个独立的业务部门，在以下实体中运营：Bernstein Institutional Services LLC、Bernstein Autonomous LLP、Sanford C. Bernstein (Hong Kong) Limited盛博香港有限公司和Sanford C. Bernstein (India) Private Limited。有关“Autonomous”品牌产品（包括某些销售材料）的信息，请访问：[www.autonomous.com](http://www.autonomous.com)。有关Bernstein品牌产品的信息，请访问：[www.bernsteinresearch.com](http://www.bernsteinresearch.com)。

分析师的薪酬基于其对研究业务的总体贡献来确定，这些贡献通过客户覆盖度、工作效率和投资理念的前瞻性来衡量。没有分析师的薪酬是基于投资银行业务收入的业绩表现或对此类业务的贡献来确定的。

本报告由独立分析师编制，该独立分析师的定义见欧盟第596/2014号《市场滥用条例》（“MAR”）第3条第（1）款第（34）项第（i）目，以及该条例在英国国内法中的同等条款，后者因《2018年欧盟（退出）法案》而成为英国国内法的一部分。

致美国读者：伯恩斯坦机构服务有限责任公司（Bernstein Institutional Services LLC）是一家在美国证券交易委员会（“SEC”）注册的经纪交易商，也是美国金融业监管局（“FINRA”）的成员，该公司在美国分发本出版物，并对其内容负责。如果本材料包含对债务产品的分析，则该材料仅面向机构投资者，且不受适用于为零售投资者准备的债务研究的美国独立性和披露标准的约束。

伯恩斯坦机构服务有限责任公司可能会以自有账户作为交易主体，或者作为他人（包括关联方）的代理人，买卖本报告所涉及的任何证券。本报告无意满足任何特定个人、实体或账户的目标或需求。

致我们在加拿大的读者：如果本出版物涉及一家总部位于加拿大的公司，它在加拿大由桑福德·C·伯恩斯坦（加拿大）有限公司（Sanford C. Bernstein (Canada) Limited）分发，该公司由加拿大投资监管组织（Canadian Investment Regulatory Organization）许可并监管。如果本出版物涉及一家非加拿大总部的公司，它由伯恩斯坦机构服务有限责任公司（Bernstein Institutional Services LLC）分发，该公司同时受美国证券交易委员会（SEC）和金融业监管局（FINRA）许可并监管，并根据国际交易商豁免条款将其分发给加拿大。

除非该人士符合《国家文书31 - 103》第1.1节所定义的“允许客户”资格，否则不得将本文件传递给加拿大的任何人士。

致我们在巴西的读者：本报告由伯恩斯坦机构服务有限责任公司（Bernstein Institutional Services LLC）编制，巴西百达银行股份有限公司（Banco BTG Pactual S.A.，“百达银行”）负责在巴西分发本报告。

致英国的读者：本出版物已由伯恩斯坦自主有限责任公司（Bernstein Autonomous LLP）在英国发布或批准发布，该公司由金融行为监管局（Financial Conduct Authority）授权并监管，位于伦敦伦敦墙60号，邮编EC2M 5SH，+44（0）20 - 7170 - 5000。在英格兰及威尔士注册，公司编号OC343985。

本文件仅可分发给以下人士：（i）在与《2000年金融服务与市场法（金融推广）2005年令》（经修订，“金融推广令”）第19(5)条所涵盖的投资事宜方面具有专业经验的人士；（ii）属于金融推广令第49(2)(a)至(d)条所界定的人士（“高净值公司、非法人协会等”）；（iii）位于英国境外的人士；或（iv）就任何证券的发行或销售而言，可合法地向其传达或促使向其传达从事投资活动（《金融服务与市场法》第21条所定义）的邀请或诱因的人士（所有此类人士统称为“相关人士”）。本文件仅针对相关人士，非相关人士不得依据本文件行事或依赖本文件。本文件所涉及的任何投资或投资活动仅面向相关人士提供，且仅会与相关人士进行。

致欧洲经济区（EEA）成员国的读者：本出版物由BSG France SA发行，该公司受审慎监管与处置局（Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution, ACPR）和金融市场管理局（Autorité des Marchés Financiers, AMF）授权和监管。

致香港的读者：本出版物在香港由盛博香港有限公司Sanford C. Bernstein (Hong Kong) Limited发行，该公司获香港证券及期货事务监察委员会发牌及受其监管（中央编号：AXC846），可进行第4类（就证券提供意见）受规管活动，并须遵守香港证监会公众登记册（<https://www.sfc.hk/publicregWeb/corp/AXC846/details>）所述的发牌条件。本出版物仅供《证券及期货条例》（第571章）所界定的专业投资者阅览。

致新加坡的读者：本出版物在新加坡由Sanford C. Bernstein (Singapore) Private Limited发行，仅面向《新加坡2001年证券与期货法》（“SFA”）所界定的认可投资者或机构投资者。新加坡的收件人如对本出版物有任何疑问或与之相关的事宜，应联系Sanford C. Bernstein (Singapore) Private Limited。Sanford C. Bernstein (Singapore) Private Limited受新加坡金融管理局监管，并根据《证券与期货法》获发资本市场服务牌照，可交易属于证券和集体投资计划的资本市场产品，同时作为豁免财务顾问，就证券提供意见、发布和传播证券分析及报告。Sanford C. Bernstein (Singapore) Private Limited在新加坡注册，公司注册编号为20213710W，地址为新加坡滨海湾金融中心1号，南塔楼27 - 11室，邮编048583，+65-6230-4612。

致中华人民共和国的读者：本文件所述证券未在中国境内发售，且不得在中国境内（就本文件而言，不包括香港

和澳门特别行政区以及台湾地区，统称“中国”）直接或间接发售，以免违反中国的适用法律。

本文件并不构成向任何在中国境内进行要约或招揽属违法的人士出售或招揽购买中国境内任何证券的要约。

我们并不表示本文件可根据中国境内任何适用的注册或其他规定合法分发，或任何证券可合法发售，或可根据相关豁免合法发售，亦不承担任何责任以促成任何该等分发或发售。特别是，我们并未采取任何行动以使任何证券能够在中国境内公开发售或分发本文件。因此，不会通过本文件或任何其他文件在中国境内发售或出售证券。除非在符合任何适用法律法规的情况下，否则不得在中国境内分发或发布本文件或任何广告或其他发售材料。

致我们在日本的读者：本出版物在日本由 Sanford C. Bernstein Japan KK（サンフォード・C・バーンスタイン株式会社）分发，该公司在日本关东财务局注册为金融工具业务运营商（注册号：关东财务局局长（FIBO）第 3387 号），并受金融厅监管。它也是日本投资顾问协会的成员。本出版物仅面向《金融工具与交易法》第 2 条第（3）款第（i）项所定义的本合格机构投资者。

对于那些由大和证券集团株式会社（“大和”）授予访问伯恩斯坦网站权限的日本机构客户读者而言，您对本文件的访问不应被解释为伯恩斯坦出于任何目的向您提供投资建议。尽管伯恩斯坦编写了本文件，但您的业务关系现在是、并且仍将是与大和之间的，伯恩斯坦与您无任何合同关系，也对您不承担任何义务。

致我们在澳大利亚的读者：盛博香港有限公司（Sanford C. Bernstein (Hong Kong) Limited）负责在澳大利亚分发研究报告。该公司受美国法律下的证券交易委员会监管，以及英国法律下的金融行为监管局监管，这与澳大利亚法律有所不同。盛博香港有限公司（Sanford C. Bernstein (Hong Kong) Limited）在向专业客户提供以下金融服务方面，获豁免遵守《2001 年公司法》中持有澳大利亚金融服务牌照的规定：

- 提供金融产品建议；
- 进行金融产品交易；
- 为金融产品做市；以及
- 提供托管或存款服务。

致我们在印度的读者：本出版物在印度由盛博印度私人有限公司（Sanford C. Bernstein (India) Private Limited，简称“盛博印度”）分发。盛博印度根据 2014 年《印度证券交易委员会（研究分析师）条例》，获印度证券交易委员会（“SEBI”）许可并受其监管，作为研究分析机构，其注册号为 INH000006378；作为股票经纪商，其注册号为 INZ000213537。盛博印度目前从事提供研究和股票经纪服务业务。欲了解更多信息，请访问 [www.bernsteinresearch.in](http://www.bernsteinresearch.in)。

• 渣打银行印度有限公司（SCB India）是一家根据 2013 年《公司法》于 2017 年 4 月 12 日注册成立的私人有限公司，公司识别号为 U65999MH2017FTC293762，注册办公地址为印度马哈拉施特拉邦孟买班德拉（东）班德拉库尔拉综合区 CBI 办公室附近 G 区 C - 54 和 C - 55 地块第一国际金融中心 4 楼 3A 层（电话：+91-22-68421401）。

• 如需了解渣打银行印度有限公司（SCB India）的关联公司（即附属公司/集团公司）详情，请发邮件至 MUM - BERNSTEIN - [InCompliance@bernsteinsg.com](mailto:InCompliance@bernsteinsg.com)。

• 截至本报告日期，渣打银行（印度）没有任何纪律处分记录。

• 除上述情况外，渣打银行印度有限公司（SCB India）和/或其关联公司（即附属公司/集团公司）、撰写本报告的研究分析师及其亲属

- 在标的公司中没有任何财务利益
- 在标的公司证券中没有实际/受益所有权达到百分之一或以上的情况；
- 因此并未为印度公司开展任何投资银行活动；

- 在过去十二个月内，未为任何印度公司管理或共同管理过公开发行；
- 在过去12个月内未从标的公司获得任何投资银行服务或商业银行服务的报酬；
- 在过去12个月内未从标的公司获得经纪服务报酬；
- 未从标的公司或第三方获得与本报告中具体推荐或观点相关的任何报酬或其他利益；并且
- 目前没有，但未来可能会，担任本报告所涵盖公司金融工具的做市商。
- 截至本报告日期，在标的公司中不存在任何利益冲突。
- 除上述情况外，在本研究报告发布日期前的十二个月内，标的公司并非渣打银行印度分行（SCB India）的客户。在过去十二个月内，渣打银行印度分行及其关联方（即附属公司/集团公司）未从标的公司获得除投资银行、商业银行或经纪服务以外的产品或服务报酬。
- 撰写本报告的主要研究分析师、分析师团队成员及其家庭成员并非本报告所涵盖公司的高级管理人员、董事、员工或顾问委员会成员。
- 我们的合规官/投诉官是Rupal Talati女士，可通过 +91-22-68421451联系她，或拨打MUM-  
[BERNSTEIN-InCompliance@bernsteinsg.com](mailto:BERNSTEIN-InCompliance@bernsteinsg.com) / [Scbin-investorgrievance@bernsteinsg.com](mailto:Scbin-investorgrievance@bernsteinsg.com)
- 渣打印度（SCB India）的投资者宪章可在其网站上获取，您可以访问桑福德·C·伯恩斯坦（印度）私人有限公司（Sanford C. Bernstein (India) Private Limited）查看。  
 [\(bernsteinresearch.in\)](http://bernsteinresearch.in)
- 免责声明：印度证券交易委员会（SEBI）的注册和国家证券市场研究所（NISM）的认证绝不保证中介机构的业绩，也不向投资者提供任何回报保证。证券市场投资存在市场风险。投资前请仔细阅读所有相关文件。

致我们在瑞士的读者：本文件由伯恩斯坦自主有限责任公司（Bernstein Autonomous LLP）在瑞士提供或通过其提供，仅提供给符合瑞士集体投资计划法案（“CISA”）第10条及集体投资计划条例相关规定所定义的合格投资者，并严格遵守适用的瑞士法律法规。本文件中提及的产品可能并不适合所有类型的投资者。本文件基于瑞士银行家协会（SBA）于2008年1月发布的《金融研究独立性指引》。

致我们中东地区的读者：伯恩斯坦自主有限责任公司（Bernstein Autonomous LLP）迪拜国际金融中心（DIFC）分公司的主要办事处位于阿联酋迪拜迪拜国际金融中心门村 06 号。伯恩斯坦自主有限责任公司迪拜国际金融中心分公司受迪拜金融服务管理局（DFSA）监管，注册号为 F008549，具备安排投资交易和提供金融产品咨询的资质。所有沟通和服务仅面向专业客户和市场交易对手（定义见迪拜金融服务管理局规则手册）。除专业客户和市场交易对手之外的人士，如零售客户，并非我们沟通或服务的目标对象。

#### 法律声明

所有研究报告均通过发布在公司受密码保护的网站 [bernsteinresearch.com](http://bernsteinresearch.com) 和 [autonomous.com](http://autonomous.com) 上的方式分发给我们的客户。部分（而非全部）研究报告也会为方便客户，通过第三方供应商提供给客户，或通过其他电子方式重新分发给客户。

本报告的发布和分发符合公司投资研究利益冲突管理政策，该政策副本可向伯恩斯坦机构服务有限责任公司（Bernstein Institutional Services LLC）合规总监索取，地址为纽约州纽约市公园大道 245 号，邮编 10167。有关伯恩斯坦业务的更多披露信息和详情可在我们的网站 [www.bernsteinresearch.com](http://www.bernsteinresearch.com) 上查询。

此处所述的证券可能不符合在所有司法管辖区出售的条件，或者可能无法出售给某些类别的投资者，前提是这些投资者的权限配置文件与本文提及的实体所持有的许可证不一致。本文件仅可在法律允许的范围内进行分发。本出版物并非针对任何公民身份的个人或实体，也无意向其分发或供其使用

或者是任何地区、州、国家或其他司法管辖区的居民，或位于这些地区，如果此类分发、发布、获取或使用违反法律或法规，或者会使本文提及的任何实体或其任何子公司或关联公司在该司法管辖区内面临任何注册或许可要求。本出版物基于我们认为可靠的公开来源，但我们不保证该出版物准确无误或完整无缺。我们不承担通知您所报告信息或本文观点发生任何变化的义务。本出版物由本文提及的实体编制并发布，供合格交易对手或专业客户使用。本出版物并非购买或出售任何证券的要约，也不构成投资、法律或税务建议。本文提及的投资可能不适合您。投资者必须根据自身具体情况，在咨询专业顾问后自行做出投资决策。投资价值可能会波动，以外币计价的投资可能会因汇率变动而出现价值波动。有关投资过往表现的信息不一定能作为未来表现的指引、指标或保证。

本报告仅面向并仅适用于被上述监管机构定义为“合格对手方”、“专业客户”、“机构投资者”和/或“专业投资者”的我们的客户，不得重新分发给上述监管机构所定义的零售客户。收到本报告的零售客户应注意，此处提及的实体所提供的服务并不面向他们，且不应依赖本报告中的内容做出投资决策。由于此处提及的实体未注册/获授权/获许可与零售客户进行交易，也不会与零售客户签订任何合同协议/安排，因此此类行为的后果不会使此处提及的实体对由此产生的任何损失承担责任。本报告是根据客户可能与此处提及的实体签订的任何协议的条款和条件提供的。所有研究报告将通过电子方式同时发布到我们的客户门户，向合格客户进行分发。这些信息是私密和保密的，仅供客户使用。

本报告仅为提供信息而编制，基于我们认为可靠的当前公开信息，但本报告提及的实体不保证或陈述（明示或暗示）本报告所含信息或数据的来源准确、完整、不具误导性，也不保证其适用于预期目的。尽管本报告提及的实体依赖声誉良好或值得信赖的数据提供商，但不应将本报告作为此类依据。所表达的观点仅为材料所示日期作者的当前观点，我们不承担通知您报告信息或观点变更的义务。

本出版物由本报告提及的实体编制并发布，以供分发给合格交易对手或专业客户。本报告中的信息仅供广泛传播，不构成购买或出售任何证券、投资建议、法律或税务建议，也不是上述任何监管机构所定义的个人推荐。它未考虑个别投资者的特定投资目标、财务状况或需求。本报告未经上述任何监管机构审查，也不代表上述监管机构的任何官方推荐。本报告提及的投资可能不适合您。投资者在承诺购买投资产品之前，必须就投资产品的适用性咨询财务顾问的意见，同时考虑任何推荐接收方的特定投资目标、财务状况或特殊需求，自行做出投资决策。

本报告中的分析基于众多假设。不同的假设可能会导致截然不同的结果。本报告中的信息并不构成出售或发行股份、购买或认购股份的要约，也不是此类要约的一部分，亦不会诱导从事任何其他投资活动。本报告中提及的任何证券或金融工具的价值可能会随市场情况而波动。某项投资的过往表现信息不一定能作为未来表现的指引、指标或保证。本报告中研究分析师提及的未来表现预测是基于一些假设，由于市场波动等不可预见因素，这些假设可能无法实现。对于以客户本国货币以外的外币计价的证券或金融工具，汇率变动将对其价值产生有利或不利的影响。在根据本报告中的任何建议采取行动之前，报告接收者应考虑投资本报告中提及的相关证券或金融工具是否合适，如有必要，应寻求独立专业意见。

此处所述的证券可能并非在所有司法管辖区都符合销售条件，也可能不适用于某些类别的投资者，前提是相关许可情况与本文所提及实体持有的许可证不一致。本文件仅可在法律允许的范围内进行分发。本文件并非针对任何个人或实体进行定向分发，也无意供其分发、使用，这些个人或实体包括任何司法管辖区（如地区、州、国家或其他司法区域）的公民、居民或位于该司法管辖区内的个人或实体，因为在这些司法管辖区内进行此类分发、发布、获取或使用可能违反法律或法规，或会使本文所提及的实体在该司法管辖区内面临任何监管或许可要求。

资料来源：彭博指数服务有限公司。BLOOMBERG® 是彭博财经有限合伙公司及其关联公司（统称“彭博”）的商标和服务标志。彭博或彭博的许可方拥有彭博指数的所有专有权利。彭博和彭博的许可方均未批准或认可本材料，也不保证本文中任何信息的准确性或完整性，也不对由此获得的结果作出任何明示或暗示的保证，并且在法律允许的最大范围内，均不对与此相关的伤害或损害承担任何责任。

未经本文所述实体事先同意，不得复制、分发、传播本材料的任何部分或以其他方式提供本材料。版权归伯恩斯坦机构服务有限责任公司、伯恩斯坦自主有限责任公司、法国伯恩斯坦证券有限公司、盛博（香港）有限公司、盛博（加拿大）有限公司、盛博（印度）私人有限公司（印度证券交易委员会注册号：INH000006378）、盛博（新加坡）私人有限公司和盛博日本KK（サンフォード・C・バーンスタイン株式会社）所有。保留所有权利。本文所含的商标和服务标志归其各自所有者所有。严禁任何未经授权的使用或披露。如果未经授权的使用对本文所述实体以及以伯恩斯坦和自主品牌发布的研究造成任何诽谤和/或声誉风险，本文所述实体可能会采取法律行动。